[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷
B64C 1/16
B64C 3/00 B64C 5/06
B64C 25/04 B64D 27/16

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02153753.4

[43] 公开日 2003 年 8 月 13 日

[11] 公开号 CN 1435355A

[22] 申请日 2002.12.4 [21] 申请号 02153753.4

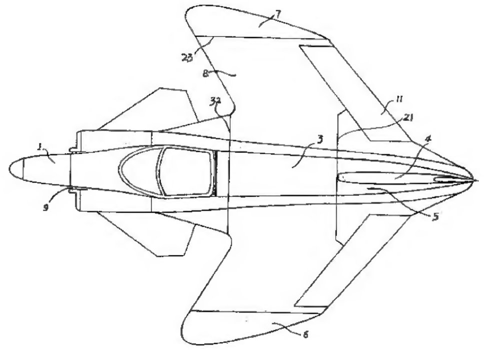
[71] 申请人 韩国庆
地址 246001 安徽省安庆市大观区花亭西村 11 栋 302 室
[72] 发明人 韩国庆

权利要求书 1 页 说明书 19 页 附图 7 页

[54] 发明名称 轻型前掠翼喷气机其用途及以该机作舰载机的航空母舰

[57] 摘要

本发明公开了一种轻型前掠翼喷气机其在军事和民用方面的用途及以该机作舰载机的航空母舰。本机采用近距耦合的鸭翼加前掠翼气动布局。坐舱位于鸭翼之后，进气道 57 兼作机身纵梁，用进气道管状梁代替一般飞机的桁框式机身结构梁，用一根贯过机身的主翼前梁抑制前掠翼的气动发散，主起落架 18 位于一体化翼身油箱之后，从而提高了飞机的结构效率，减化了生产工艺，减轻了飞机重量。该机既可作军用机，也可作民用机；既可作有人机，也可作无人机。而以该机作舰载机的航空母舰，采用四支柱四潜体小水线面船型，在机库甲板层设有几条长廊形的小机库，长廊顶部设有 4－8 台行车，大部分飞机存放在集装箱里，通过顶部行车进行吊运操作，长廊形机库内的集装箱按 4 层一组叠放在一起，这样本发明的 1.8 万吨航母可搭载 160 架本发明飞机，相比之下，美国 10 万吨的尼米兹级航母所携带的飞机数量为 80 架左右。



ISSN 1008-4274

知识产权出版社出版

1．一种轻型前掠翼喷气机，采用两侧进气，单发单垂尾，前三点起落架，鸭翼加前掠翼近距耦合的气动布局，采用模块化设计，它包括：机头模块、机舱模块、机背模块、机尾模块、翼尖模块、垂尾模块，所述一体化翼身模块由进气道管状梁（57）、机翼前梁（58）以及一体化翼身油箱（67）的零部件构成，其特征在于：所述管状进气道管状梁（57）既是飞机的进气道又是飞机机身的纵梁，用进气道管状梁代替一般飞机的桁梁加隔框的机身结构；所述机翼前梁（58）为一根贯过机身且从进气道梁（57）上方通过的管状梁，机翼前梁（58）外翼段前掠部分的横截面形状与机翼的前掠翼的前缘相吻合；所述前三点起落架的主起落架（18）位于一体化翼身油箱（67）之后，前起落架（17）位于坐舱（13）的飞行员两腿之间的位置，由于主起落架置于一体化翼身油箱(67)之后，而使前起落架承受飞机总重的25%--30%的载荷，超过一般飞机前轮承受的 8%--20%的载荷；所述鸭翼（12）与主翼近距耦合，且鸭翼位于坐舱（13）之前。

2．如权利要求 1 所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：一体化翼身模块（8）有一对斜撑梁（59），斜撑梁（59）一端连结在机翼后梁（56）上，一端连结在兼作机身主梁的进气道（57）上；由于进气道管状梁（57）是机身主梁，前起落架支撑梁（65）被安装在进气道梁（57）上，同时进气道梁（57）也是鸭翼及其附件的安装支架；一体化翼身模块（8）上的一体化翼体油箱（67）的后壁板（60）为弓形壁板，油箱后壁板（60）与机翼后梁（56）之间形成的舱室构成主起落架舱。

3．据权利要求所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：鸭翼（12）与一体化翼身模块（8）的主翼之间气动布局为近距耦合的气动布局，鸭翼（12）与主翼之间的水平距离为一个民航客机坐舱过道的宽度，约 0.4—0.6 米。

4．根据权利要求 1 所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：主轮舱盖（27）既是主轮的舱盖，又可作飞机的减速板，还可以作舰载机着陆阻拦钩的安装支架。

5．根据权利要求 1 所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：机头模块（1）的长度尺寸只有 0.8-1.0 米，机头模块（1）的最大宽度位于飞机进气口附近，宽度只有 0.4-0.6 米。

6．根据权利要求 1 所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：本机采单发两侧进气方式，且进气口位于坐舱（13）和前起落架（17）的前部。

7．根据权利要求 1 所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：所述进气道兼机身主梁（57）和机翼前梁（58）的材料为芳纶材料，用缠绕法生产工艺制造。

8．根据权利要求 1 至 7 中任何一项所述的轻型前掠翼喷气机，其特征在于：所述飞机全长 6.76 米，翼展 5.16 米，采用模块化设计，有且仅有两个翼尖挂架，翼尖模块与机翼的结构分离面处的弦长 1.92 米，本机有且仅有 5 个活动舵面，分别是 2 个可差动鸭翼，2 个可差动的襟副翼，1 个垂尾方向舵。

9．根据权利要求 1-8 中任何一项所述的轻型前掠翼喷气机的使用方法，其特征在于：所述飞机既可作军用飞机，如用作歼击机、轰炸机、侦察机、预警机、舰载机、鱼雷攻击机；也可作为民用飞机，如运动机、教练机、客机、货机、航空救生飞机、人工降雨飞机；既可作无人机，如无人侦察机、无人攻击机、无人战斗机，也可作有人飞机。

10．一种以本发明轻型前掠翼喷气机作为舰载机的航空母舰，采用四潜体四支柱的小水线面船型，水线以上的箱形建筑有三层甲板，分别为飞行甲板、机库甲板、底层甲板，其特征在于：飞行甲板上有两条降落跑道（78）、（79），降落跑道与舰身纵轴的夹角为零度；所述机库甲板被平行于舰身纵轴的隔墙（86）和垂直于舰身纵轴的隔墙（83）、（84）隔成几条长廊形小机库，每个长廊形机库顶部有 3-6 台行车，库内舰载机以集装箱形式存放，每个集装箱装 3 架舰载机，每 4 个集装箱叠放在一起，占一个集装箱的位置，这样每艘本型号航空母舰可搭载 150-160 架本型号舰载机。

轻型前掠翼喷气机其用途及以该机作舰载机的航空母舰

技术领域　本发明涉及一种用缠绕法生产复合材料管状梁作为机身纵梁和机翼横梁的复合材料的前掠翼喷气机，本发明还涉及其在军事和民用方面的用途以及用该机作为舰载机的航空母舰。

背景技术　自发明飞机近百年来，飞机在军事上的应用已从第一次世界大战的点缀作用到第二次世界大战的重要作用，进而发展到近年来如海湾战争、科索沃战争的决定性作用。空中打击已成为现代战争的主要样式，空中力量已成为衡量一个国家军事力量的主要标志。另一方面，随着冷战结束，世界各国都在思考如何在缩减军费的前提下，充分发挥飞机在未来战争中的主导作用。有鉴于此，美国于十年前提出“联合攻击战斗机”计划，即今天的F-35三军通用战斗机，准备替换目前三军所使用的F-16、A-10、AV-8B等军用飞机。而欧洲四国在研制下一代无人驾驶作战飞机问题上达成协议，四国共同研制下一代无人作战飞机。从美国的三军一机到欧洲的四国一机，预示着未来军用飞机将朝着“一枝独秀”的模式发展。另一方面，包括美国在内的世界各国在研制新一代军用飞机时仍然沿袭目前第三代飞机如F-15、F-16、米格-29、苏-27 那种只强调其军用价值，而不考虑其民用价值的设计思想，使得美国今后几十年为继续保持空中优势所花在F-22、F-35等军用飞机上的几千亿美元资金完全由国家承担。而对于中国由于国力所限，不可能象美国那样拿那么多资金发展军用飞机，使得中国在未来战争中可能处于被动地位。

发明内容　本发明的目的是提供一种既可作为民用飞机又可作为军用飞机的一种前掠翼喷气机。在和平时期由民间购买和使用，从事货运、客运、飞播造林、人工降雨等民用航空作业。一旦发生战争，通过颁布战时征用法，将民间飞机征集起来，通过添加军用模块，在几天时间内将其改装成战斗机、轰炸机、预警机、舰载机、无人攻击机等军用飞机。这种和平时期由民间购买和使用，由民间承担大部分生产和使用费用，战争时期由国家征用的方法，使一个国家只需花费相对很少资金就可以保持强大的空中力量。这对于象中国这样综合国力较西方发达国家弱的发展中国家，在未来战争中争取战争的主动权，有着深远的战略意义。本发明的目的还提供一种以该机作为舰载机的航空母舰。

为此本发明提供一种轻型前掠翼喷气机，采用两侧进气，单人坐舱，低翼载，低推重比，小展弦比，翼身融合体的中单翼，前三点起落架，单发单垂尾，全动鸭翼加前掠翼的近距耦合气动布局。飞机全长6.76米，机高2.96米，翼展5.16米，主轮距1.92米，前后轮距2.86米。飞机正常起飞重量1300千克，最大起飞重量2300千克。全机空重680千克，机内燃油600千克，两翼尖最大可悬挂1000千克载荷。

本发明飞机采用模块化设计，全机由机头、机舱、机背、机尾、垂尾、左右翼尖及一体化翼身模块共八个模块构成，其中前七个模块通过各种方式共同连接在一体化翼身模块上，而其中每个模块内部又采用一体化设计，如机头模块包括惯性导航和卫星导航系统，大气数据计算机系统、无线电导航系统、飞行任务计算等系统，各系统之间采用一体化设计，有机地结合起来，构成一个模块。

在飞机的结构设计上，为了将飞机的空重控制在680千克左右，大量采用复合材料，飞机百分之六十以上的外蒙皮和结构件采用美国杜邦公司的凯芙拉纤维和蜂窝材料或类似芳纶材料制造。因为对于通用航空飞机来讲，没有什么比飞机的坚韧性更重要，它代表着飞机不造成死亡事故所能吸收能量的能力。芳纶纤维复合材料的抗冲击强度是含石墨的材料的6倍，是铝合金的8倍，由于大量使用凯芙拉材料，提高了飞机结构的抗疲劳能力，从而使飞机的设计寿命达到二万飞行小时以上，同时凯芙拉材料是一种极好的雷达吸波材料，可大大提高飞机的隐身性能。

在飞机结构设计上，采用纤维缠绕的方法生产复合材料管状梁作机身纵梁和机翼横梁的结构设计方法。其中机身管状纵梁兼作发动机进气道，其长度即为从进气口到发动机之间距离，长约 3.8 米。这样用进气道管状梁代替一般飞机如 F-16、F-35、苏-27 等飞机所采用的桁梁加隔框的机身结构设计，从而用一个零部件代替了一般飞机的上百个零部件，极大地简化生产工艺和降低生产成本。由于管状纵梁作为飞机机身纵向的主要承力构件，进气道管状梁还是机身前部的零部件如鸭翼及其作动器、前起落架、飞机坐舱等零部件的安装支架。

飞机的机翼结构设计采用双梁结构，考虑到本机采用前掠翼气动布局，而前掠翼存在气动弹性发散的问题，其前缘在飞机中受载荷最大，所以也用一根贯穿机身的管状梁作为机翼的前梁，前梁靠近翼尖部的宽度约 0.2 米，靠近翼根部宽约 0.25 米，长约 4.2 米，前梁上设计有几个油孔，充分利用其内部空间装载燃油，管梁内有几块加强腹板，管状前梁外翼段的横截面形状与机翼的前掠翼的前缘相吻合，这种保形设计，将翼梁的部分截面设计成机翼前缘翼型。以上两根管状梁是飞机机身和机翼的主要受力构件，其他的所有结构件都围绕着这两根管状梁进行设计。机翼后梁位于翼弦 70%处，靠近襟副翼前缘，横截面近似为梯形。后梁在飞机结构件中是除上述两根管状梁之外的最重要的受力构件，在飞机结构上起以下几点作用：后梁与前梁一起构成机翼的主受力构件；后梁与一体化油箱弓形后壁板一起构成主起落架舱，并形成主起落架支柱固定点；其上固定有发动机吊挂拉杆的接头，成为发动机的安装支架；为加强机身纵向结构强度并充分利用机翼根部后掠翼的内部空间，设计一对贯穿机身油箱的从机翼后梁到机身前体的斜拉梁；后梁还是尾撑的支撑梁；后梁梯形空腔可作为电气布线管道，完成翼尖模块与机身之间电气连接。

一体化翼身模块生产工艺上采用共同固化技术生产，即先将上述的进气道管状纵梁，机翼前、后梁、各种加强梁，以及翼身油箱的前后油箱壁板等二十多个零部件通过各种方式连接在一起，构成一体化翼身骨架，然后将切割并缝制好的蒙皮粘接在骨架的上下表面，送入自动调温炉内，一体完成复合材料翼身的制造。一体化翼身模块蒙皮覆盖范围：纵向从翼身油箱前壁板到油箱弓形后壁板，展向从左翼尖结构分离面到右翼尖结构分离面。一体化翼身模块蒙皮表面没有任何口盖，甚至连加油口盖也是通过翼身油箱弓形后壁板将其后移到机尾模块上，油箱检修口盖也开在油箱的前后壁板上。这样可保证翼身蒙皮的完整性，可简化生产工艺，提高蒙皮强度，并减少日常维护工作，提高飞机的隐身性。一体化翼身模块无论是尺寸上，结构重量上，还是在所承受的载荷上，在飞机的八个模块中都是最大的，所以其参数的选择，技术方案的确定对整个飞机性能起着重要的作用。一体化翼身模块有以下几点作用：用于和其他七个模块机械和电气连接，起着桥梁和枢纽的作用；承受飞机大部分纵向和展向载荷；为发动机提供进气道；构成飞机的一体化油箱；为飞机提供大部分升力。

由于飞机采用模块化设计，其中机头、机背、左右翼尖、垂尾五个模块可根据用户需要设计口盖，一体化翼身模块作为飞机的油箱，也不需要口盖，所以本飞机的口盖设计主要集中在机舱和机尾两个模块上。机舱模块有前起落架、坐舱、飞行仪表、鸭翼的动作器、空调系统、电子设备等各零部件，而机尾模块有主起落架、发动机及附件、襟副翼动作器、电子设备等零部件，是飞机的两个包含零部件最多的模块，为了方便维护，这两个模块 90%以上机体表面都设计成可打开的检修口盖。由于本机总体尺寸很小，所以这两个模块的表面积也就很小，用十几个尺寸较大的口盖即可全部覆盖这两模块全部面积。相对而言苏-27 飞机上共有 400 多个口盖。由于口盖的大幅度减少，既提高机体的强度，简化生产工艺，更减少飞机的雷达反射面，提高飞机的隐身性能。

本机采用前三点式起落架，前轮前收，主轮内收。起落架布局体现“宽、短、后”三个特点：“宽”主要体现在主轮距宽 1.92 米,而飞机展向尺寸只有 5.16 米,相对较宽,宽主轮距带来的好处是滑跑中不易侧翻,滑行时转弯灵活,转弯半径小，容易在摇晃的航空母舰甲板上降落。“短”是因为起落架很短而造成飞机前轮处的机身腹部离地面只有 0.6 米，主轮处的机身

腹部离地只有 0.5 米，机头抬高 2.5 度，滑跑距离可缩短 10-15%；由于起落架短小，所以收起时占用空间小；起落架可以做得很轻巧，减轻飞机重量；可充分利用地效缩短起飞滑跑距离；机身重心低，所以降落平稳。“后”主要表现在飞机的主轮与飞机重心之间的距离较一般飞机如 F-16、苏-27 等飞机靠后，由于主轮靠后而造成前轮承受载荷增大，使得前轮承受 25%-30%的载荷，超过一般飞机前轮承受 8-20%的载荷。采用这种主轮靠后的设计，主要从以下几点考虑：由于主轮后置而使得飞机在起落架较短的情况下，仍保证飞机有 17 度的擦地角，而飞机较大的擦地角可保证飞机可以大迎角慢速度降落；由于主轮后置，从而将主轮舱置于一体化翼身油箱之后，保证了油箱的完整性，这样既增加机身强度，又简化了生产工艺，降低生产成本；主轮靠后导致前后轮距的增大，从而避免了象 F-16 飞机那样由于前后轮距较短，恢复力臂小，降落滑跑时易产生跳跃的现象，提高了飞机的安全性。

由于主轮后置，使得前起落架承受载荷较一般飞机大，再加上作为舰载机弹射起飞时，前起落架要受到较大载荷，所以前起落架采用类似法国“阵风”舰载机的方案，将前起落架直接与机身结构相连接。这里将起落架直接连在作为机身主梁的进气道管状梁上。通过加强前起落架和主起落架，保证起落架能承受高达 6.5 米/秒下沉速度。另一方面，本机救生系统采用机体降落伞方式，飞机在空中发生故障时，打开机体降落伞，将人和飞机一起随降落伞落到地面，采用这种救生方式，也需要起落架能承受 6-7 米/秒下沉速度。

在主轮舱门设计上，由于主轮在机身位置比较靠后，且主轮内收时，两主轮比较靠近，轮胎外缘最近距离只有 0.08 米左右，所以中间一块主轮舱门采用组合设计方式，这块舱门一物五用：作为主轮舱盖；作为机腹减速板；大迎角飞行时，打开舱门，产生低头力矩，防止飞机失速，这一点对气动焦点较靠前的鸭式布局飞机很有用，可提高飞行的安全性；作为舰载机阻拦钩的安装支架，可省去一套阻拦钩的动作器装置；当飞机的刹车系统失灵时，打开舱盖与地面摩擦，使飞机减速，提高飞机安全性。当组合式口盖作为轮舱盖收放主轮时，开度为 60 度，而当刹车系统失灵作为地面应急减速装置时开度约 33 度，而飞机停在地面时，中间舱门呈收起状态，不象一般飞机轮舱盖在飞机地面停放时一直处于打开状态。要说明的是，苏-27 在研制过程中也曾采用过组合式设计，但是由于苏-27 采用的是正常气动布局，将减速板与轮舱盖合二为一的时候，对平尾产生强烈干扰,影响正常飞行，俄国人最后不得不放弃，而本机由于采用鸭式布局，没有平尾，不存在干扰问题。

在强度设计方面，机体过载系数取 9g，以空重 680 千克，乘员 80 千克，机内半油 300 千克，翼尖挂两枚近距格斗导弹如中国从俄罗斯进口的 R-73 导弹 220 千克，此时总重为 1280 千克，再乘以安全系数 1.5，过载系数 9.0g，即飞机在承受 17280 千克气动载荷，才允许有局部损坏或永久变形。作为舰载机，当以最大起飞重量 2300 千克，以 4.0g 过载弹射起飞时，安全系数取 1.5，则此时机身受到 13800 千克拉力，由于本设计用一根进气道管状梁作机身主梁，所以弹射过程中全部拉力都集中到这根梁上，所以这根管状梁要能承受 13800 千克拉力而不损坏。

鉴于世界各国在军机发展上都是走改进改型的“渐改”模式，就是沿用飞机的气动外形和结构，对其稍加改动，而在发动机、机载设备和武器方面大量采用新技术成果。采用“一代平台，几代设备”方式发展。而气动外形又是由飞机气动布局决定的，正因为如此，良好的气动布局对飞机今后几十年性能的提高起着重要作用。

本机采用鸭翼加前掠翼气动布局，鸭翼的平面形状为梯形，前缘后掠角 53 度，后缘前掠角 15 度，翼尖弦长 0.4 米，翼展 2.52 米，鸭翼后缘靠近翼根处被切去一块，类似于法国“阵风”鸭翼设计，鸭翼面积 1.09 平方米，厚弦比 5%，鸭翼最大上偏角 30 度，下偏角 70 度。全动鸭翼既能联动，左右鸭翼共同上、下偏转；又能差动，当鸭翼差动时，产生侧力和偏航力矩。差动鸭翼属于压力类舵面，以弥补鸭式布局而引起的垂尾的尾容量不足、偏航力矩小的缺点，另外，当差动鸭翼与差动襟副翼配合时，增大飞机滚转率，提高飞机的机动性。

主翼由内外两段组成，靠近翼根的内翼段为后掠翼，前缘后掠角 75 度，内翼段展向长度约 0.42 米，外翼段为前掠翼，前缘前掠角 30 度，展向长度约 1.56 米，主翼后缘前掠角 40 度，外翼段与翼尖模块的结构分离面处的弦长为 1.92 米，主翼面积 11.5 平方米，展弦比 2.32，内翼段机翼厚弦比 14%，内翼后掠段翼型采用类似于美国 P-51 野马战斗机的双凸面后加载翼型，采用这种翼型主要从以下几点考虑：双凸面翼型能更好地与机身融合，本机由于展弦比小，翼根的弦长达到 3.5 米，按厚弦比 14%计算，翼根厚 0.49 米而机身最大高度只有 1.04 米，所以本机的翼身融合程度远远高于以翼身融合体而著称的 F-16 战斗机；由于翼根厚 0.49 米，相对较厚，采用双凸面翼型可减小飞行阻力；双凸翼型的飞机倒飞性能好；P-51 野马飞机翼型为后加载翼型，最大机翼厚度位置在 0.6b 处，而此处正处于本机主轮舱位置，这样更便于设计飞机的主轮舱；后加载翼型，可推迟附面层转捩，扩大层流附面层，可减少飞行阻力；后加载翼型相对一般翼型焦点较靠后，可缓解鸭式飞机焦点前移的问题。

主翼外翼段翼型为类似于美国海军的“海鹞”式飞机的超临界翼型，厚弦比从 14%逐渐减小到外翼段的结构分离面处的 11%，采用超临界翼型，一方面可降低飞行阻力，另一方面可更好地与鸭翼耦合，提高飞机的升阻比。

主翼后缘襟副翼，根部弦长 0.6 米，翼尖弦长 0.5 米，展向宽 1.4 米；左右两边襟副翼根弦之间距离 1.1 米，襟副翼向下最大偏转 45 度，向上最大偏转 30 度。鸭翼与主翼之间采用近距耦合的气动布局，鸭翼与主翼之间水平距离，如果太远，则鸭翼与主翼之间有利干扰太小，近距耦合的效果不明显，太近则乘员进入坐舱不方便，所以这里以波音-737 飞机机舱过道宽度 0.46 米作为鸭翼与主翼之间水平距离，即使鸭翼后缘与主翼前缘之间水平距离约 0.46 米，这样既保证乘员方便地进入坐舱，又使鸭翼与主翼近距耦合。

为减少飞行阻力，本机采用中单翼气动布局，主翼弦平面高于机腹约 0.3 米，安装角和上反角均为零度，而鸭翼在机身的安装位置又高于主翼弦平面 0.15 米，且有 5 度上反角。

垂尾前缘后掠角 40 度，高约 1.6 米，根部弦长 1.6 米，面积 1.87 平方米，方向舵面积 0.7 平方米，方向舵最大偏转角 40 度，由于本机的机身较短，只有 6.7 米，所以尾臂较短，尾容量较小，方向舵效率较低，另一方面，由于尾臂短，垂尾比较靠前，飞机大迎角飞行时，垂尾不易被机身气流遮蔽，所以垂尾的大迎角特性较好。

本机主要有五个活动操纵面，分别是左右鸭翼、左右襟副翼、垂尾方向舵，由于本机总体尺寸较小，力臂短，为提高各活动面的气动效率，相应增大各操纵面的翼面积，主要措施是尽量加大各操纵面的偏转角，如鸭翼偏转角-70∽+30 度，襟副翼最大下偏 45 度，上偏 30 度，方向舵偏转角±40 度等，另外，为提高飞行安全性，各操纵面在飞行控制软件设计上又采用冗余设计，例如当襟副翼失效时，飞控软件自动将襟副翼锁定在中立位置，然后通过鸭翼的联动控制飞机的俯仰操纵，通过鸭翼的差动控制飞机的滚转操纵，虽然操纵效率可能不高，但却为飞机安全返航提供必要操纵能力，当鸭翼失效时，飞控软件也能提供相似功能。通过飞控软件的冗余设计提高飞机的安全性，是本机数字式电传操纵系统的一大特征。

本机进气道外唇型面设计采用翼型的构形，周向为变厚度设计，内唇是椭圆形构形，管道面积分布按等压梯度布置，几何型面为超椭圆形，进口附近设有附面层隔除装置，并设计有类似瑞典 JAS-39 飞机的附面层热交换器进气口。为改善大迎角飞行状态进气效率，进气道口向下削成 15 度左右的斜角，缓解大迎角飞行时进气不足的问题。

由于起落架很短，机身离地面很低，进气道下唇口距地面也很低，只有 0.7 米，会不会因此而造成沙粒吸入进气道口，通过查阅有关资料，发现美国专家在设计 F-16 时也碰到类似问题，他们认为只要进气道唇口截面的几何中心距地面的距离等于其直径 2 倍，而下唇边到地面的距离是进气道直径的 1.5 倍，而 F-16 采用的是 1.2 倍，并证明是成功的。本机进气道下唇距地面 0.7 米，而进气道椭圆截面长轴约 0.36 米，其比值>1.5,所以是安全的。

进气道一直延伸到驾驶舱的前面，进气口位于一体化翼身模块与机头模块的结构分离面

处，这种进气道布局是本机一大特色，一般飞机如 F-16、苏-27、F-22 等飞机为了开阔驾驶员视野和缩短进气道长度以减小进气道出口流场畸变，都是将进气口设在坐舱之后，采用这种反向思维的设计方法，主要从以下几点考虑：进气道管状梁是机身大梁，强度高，当它穿过驾驶舱时，其作用相当于保险杠作用，当飞机遇险碰撞时，进气道可吸收大部分撞击能量，保护乘员的生命安全；因为前轮舱位于坐舱乘员的两腿之间位置，进气道前伸后，其进气口就前移到前轮之前，可避免前轮溅起的石子、沙粒等进入发动机，提高飞机飞行安全；由于进气道管梁是机身大梁，所以进气道还是坐舱的安装支架，而进气道延伸到坐舱之前，更便于安装整体成型的密封坐舱，这里密封坐舱通过 2 对或 3 对卡口连接件将坐舱卡装在进气道梁上；充分利用进气道与前轮舱之间的夹缝，为飞行员提供舒适的腿脚活动区，提高飞机的乘坐品质因素，本机为亚音速飞机，进气道唇口较厚，达 0.06 米，再加上附面层间隙约 0.03 米，将进气道前伸到坐舱之前，每侧可为坐舱增加 0.09 米的宽度，这对于提高乘员舒适性有很大帮助，事实上，本机进气口的位置就是按身高 1.93 米的飞行员以 50 度倾角斜躺时，腿部伸长的长度做参考，来确定进气口位置的。

本机展弦比只有 2.32，而一般亚音速飞机的展弦比达到 5-7，如何在小展弦比的情况下达到一般飞机的 12-15 的升阻比，提高飞机的气动性能，主要采取以下措施：采用鸭翼加前掠翼布局，与相同面积的后掠翼飞机相比，前掠翼飞机的升力大，这样可提高飞机的升阻比；采用融合体气动布局，前面说过本机的翼身融合程度远高于 F-16 飞机，减少了机身与机翼之间干扰阻力，使机身产生一定的升力，来提高升阻比；减少浸润面积比，由于本机的机头模块长度只有 0.88 米，机尾也很短小，从而使本机的浸润面积比只有 3.5 左右，从而提高飞机的升阻比；采用先进生产工艺技术如用共同固化技术生产的一体化翼体融合体模块，使飞机表面光滑，减少摩阻，从而提高升阻比；减少飞机口盖数量，如本机的机身部分只用几十个大口盖代替一般飞机的上百个口盖，减小摩擦阻力，从而提高飞机升阻比；采用升阻比较高的翼型，如主翼外侧前掠翼部分采用超临界翼型，提高飞机的升阻比。

采用小展弦比来设计亚音速飞机，主要从以下几点考虑：便于公路起降，提高野战性能，由于其展向宽度 5.16 米，只有一个汽车的车道宽度，可以降落在全国大部分县级公路上，因为我国县级公路一般都有两条车道的宽度；便于航母上存放，航母上的舰载机一般都是通过折叠机翼存放飞机，而本机由于尺寸小，无需折叠存放；为飞机购买者节约建造机库的费用，由于飞机尺寸小，飞机拥有者花在建造机库的费用将大大减小；展向尺寸小，机翼强度增大，提高了结构效率；展向尺寸小，滚转速度快、滚转敏捷性好；由于展弦比小，对低空颠簸气流不敏感，飞机低空性能好；展弦比小，大迎角特性好。

主翼与翼尖模块结构分离面长 1.92 米，比一般飞机翼尖弦长要长一些，主要从以下几点考虑：本机设计思想是军民两用机，作为军用机，其武器载荷主要挂在翼尖两端，而一般武器如近程空对空导弹，中程空对空导弹，250 千克或 500 千克航空炸弹，轻型鱼雷等，其长度尺寸一般都在 2.5 米至 4 米之间，这里就有一个翼尖弦长与武器尺寸之间的匹配问题，本机翼尖弦长 2 米左右，能更好地与这些武器匹配，采用半保形翼尖挂载，飞机的总体气动性能好；作为民用机如本机翼尖可挂两个蚕包形客舱，每个“蚕包”里面可平躺一名乘客，也涉及到“蚕包”与翼尖匹配问题；翼尖弦长较长，相应机翼油箱容积大，可装载更多的燃油；与细长的机翼相比，粗短的机翼，强度更大，结构效率高。

由于本机外挂方式以翼尖挂载为主，可以通过前移和后移翼尖载荷的重心来调节飞机的重心与焦点的相对位置，当翼尖无外挂时，纵向静不稳度为+5%；当外挂载荷较轻如外挂近距空对空导弹，此时外挂载荷为 200 千克时，纵向静不稳度为+1∽0%；而外挂为最大载荷如外挂 2 枚 500 千克重炸弹时，纵向静不稳度为-1∽-2%，通过在地面调节纵向静不稳度，使飞机执行不同的飞行任务，而具有不同机动性能，这样可使飞机更好地完成各种任务。

本机采用鸭翼加前掠翼布局主要从以下几点考虑：目前世界著名的 F-16，F/A-18，米格

-29 三种飞机在其后期型号发展过程中，都不约而同地放大了 10-30%飞机尺寸，如日本将 F-16 改进成 F-2，美国将 F/A-18 改进成 F/A-18E/F，俄罗斯将米格-29 改进成米格-29K 舰载机，这些都在花费了几十亿至几百亿美元资金基础进行的，而根据有关资料，前掠翼飞机比同等机翼面积的后掠翼飞机升力大 30%，本机采用前掠翼布局，可达到将机身放大 30%效果，而不必今后再花大把的钱将机身放大；本机为突出简易性，主翼前缘没有机动襟翼，与有前缘襟翼的飞机相比，转弯角速度下降 30%，而美国专家认为如果 F-16 采用前掠翼，转弯角速度将增加 15-20%，这样用前掠翼来弥补没有前缘襟翼而造成转弯角速度的降低，从而提高飞机的机动性；改善了飞机低速操纵性能，既可缩短着陆滑跑距离，又降低对飞机发动机的功率要求和飞机的推重比要求；失速速度降低，在低速飞行时飞机的稳定性提高；减少了飞机的配平阻力，加大了飞机的亚音速航程；大迎角时操纵性好，因为前掠翼即使在大迎角下，仍能保证副翼有良好的操纵性能；鸭翼上偏与主翼同时产生升力，将飞机"抬"起来，具有这种性能的飞机，主起落架位置就可设计得靠后一些，这样可提高飞机气动性能和结构效率，同时也简化了生产工艺；鸭翼具有使后机身净形和减小后机身阻力的优点；鸭翼的涡漩升力有助于滚转阻力的增加，相对增强了垂尾的偏航力矩；本机的前掠翼的前梁由一根复合材料管状梁构成，用管状前梁抑制前掠翼气动发散，这样可简化生产工艺，降低生产成本，使前掠翼飞机得到推广应用。

本机坐舱设计特点是坐舱既位于鸭翼之后，又要保证鸭翼与主翼近距耦合，产生有利干扰。一般鸭式飞机如瑞典 JAS-39、法国"阵风"、X-29、苏-47 等飞机虽然采用近距耦合，但坐舱位于鸭翼之前；而英国"台风"、X-31 鸭式飞机，虽然坐舱位于鸭翼之后，却没有近距耦合功能，只有本机采用坐舱位于鸭翼之后的近距耦合布局，主要从以下几点考虑：采用近距耦合，一方面缩短鸭翼与主翼之间的机身长度，另一方面可充分利用鸭翼产生的涡漩改善主翼的压力分布，提高飞机的升阻比；而坐舱位于鸭翼之后，将大大缩短前机身长度，这样一方面增大机身强度，提高结构效率，另一方面由于前机身的缩短，使垂尾的方向控制能相应增强，从而缓和由于采用鸭翼加前掠翼布局而造成飞机的静不稳定性；坐舱位于鸭翼之后，使飞行员处于靠近飞机重心的附近位置，可提高乘坐品质，F-22 在试飞时，由于座位处于重心前 7.5 米处，而造成滚转飞行时感觉到飞机有一个偏航运动，后来通过修改软件来提高乘坐品质；由于本机采用翼身融合体设计，脊形坐舱本身会产生一定升力，坐舱位置相对靠后，其升力产生的抬头力矩较小，缓和了由于采用鸭式布局而造成的焦点前移的矛盾。

本机坐舱位于进气口之后，进气道管形梁一方面作为鸭翼的安装支架，鸭翼的作动器装置也安装在附近的进气道梁上；另一方面，进气道穿过坐舱，而本机坐舱乘员身高和体重范围是按美国"联合初级教练机"的军方要求即身高范围 1.5-1.93 米，体重范围 50-113 千克进行设计的，所以座椅两侧进气道之间净宽度必须满足体重 113 千克乘员的臀部和腰部要求，这里取 0.56 米，而两腿之间要设置前轮舱，所以宽度稍大，可取 0.66 米，其中前轮舱宽 0.30 米，轮舱与两侧进气道水平间隔各为 0.18 米。进气道沿机身腹部铺设，进气道梁的上表面既可作乘员的扶手，又可在其它安装油门杆，侧置驾驶杆以及侧置仪表、开关等零部件。本坐舱的座椅为活动座椅，座椅可按 29 度、39 度、50 度三种角度调节，其中 29 度角是以法国"阵风"飞机座椅作参考，"阵风"开始采用 31 度角，后来发现不适用，才改成 29 度倾斜角。乘员身体的上半身，如手臂、头、肩由于没有进气道限制，活动空间较大，宽 0.8-1.1 米，高 0.65 米，坐舱显得紧凑而不狭窄。由于本机救生系统采用机体降落伞方式，不需要预留坐舱的弹射通道，活动座椅可根据飞行过载情况，通过手动灵活调节座椅倾角，提高飞行员的抗负荷能力。

由于坐舱位于鸭翼和进气道之后，对飞行员前侧方视线有一定影响，但影响不大，因为本机空重只有几百千克，不象一般鸭式飞机如"台风"、"阵风"JAS-39 等起飞重量有十几、二十吨，所以本机的鸭翼面积很小，只有一个茶几大小，而一般飞机的鸭翼面积有一张床大

小，本机由于鸭翼面积小，对视线的遮蔽不明显。再加上现在数码相机技术发展很快，可在机头模块上，装一台几十克重的微型摄影机，即可扩大俯视的视野。

本机坐舱盖采用类似F-22的脊形舱盖设计，舱盖与机身高度融合，既外形流畅，又能提供一定的升力，还具有一定的隐身能力。为提高结构安全性，坐舱盖有一根横梁，将风档分为两部分，前一部分与水平面呈28度，厚0.02米，后一部分即向右打开的活动舱盖厚0.01米，材料为丙烯酸树脂。活动舱盖最大宽度0.8米，高度0.42米。坐舱顶点处的高度即机身最大高度，此处机身高度为1.04米，下视角14度，保证身高1.75米飞行员以29度倾斜角坐在舱内头顶不会碰到舱盖，而对于身高在1.75-1.93米之间的飞行员，则需以39度或50度倾角斜躺在舱内而不碰头。采用可变倾斜角的座椅，一方面降低了飞行员的身高要求，另一方面提高乘坐舒适性，而且还增加了飞行员的抗负荷能力，同时也降低了机身高度，既减小飞行阻力，又相对增强了垂尾的方向控制能力。

本机坐舱为适应身高范围变化较大的客户群，采用类似美国“科曼奇”武装直升机的无脚蹬设计，出于以下几点原因：因为一方面，小个子飞行员可能够不着脚蹬，另一方面，高个子飞行员可能会因为脚蹬而使自己的腿脚伸不开，影响乘坐舒适性；由于本机采用数字式电传操纵系统，可以很容易将脚蹬的功能移植到侧置驾驶杆上来，取消脚蹬既减轻飞机重量，又扩大了坐舱的空间；由于本机的宗旨之一是既作为有人机又能作无人机，而取消脚蹬更容易改装成无人机。

本机坐舱之后有一个相对较大的脊背，这就是机背模块，机背模块内有一顶机体降落伞，由于本机空重只有几百千克，不象一般飞机有十几吨重，所以本机的救生系统采用机体降落伞方式，而不采用弹射救生方式，当飞机空中出现故障时，打开机体降落伞，将飞行员和飞机一起降落到地面，采用这种救生方式主要从以下几点考虑：减轻飞机重量，美国4座的SR20飞机采用机体降落伞作为机上标准救生设备，伞重只有25千克，而苏-27采用弹射救生方式，苏-27的弹射座椅有204千克重；便于设计坐舱，采用弹射救生的飞机坐舱必须设计有弹射通道，而本机由于不需要将人弹出来，既不需要弹射通道，也不需要设计应急供氧系统、自动人椅分离装置等附加设备，而且更易于安装用于近距空战的头盔显示系统，因为头盔显示系统在弹射时必须做到飞行员与飞机之间快速分离，而本机却不存在类似问题；减少经济损失，一般飞机当飞行员弹射出来以后，飞机以很快速度撞向地面，基本上就报废了，而采用机体降落伞方式，飞机以6-7米/秒下沉速度落向地面，基本上对人对飞机就没有影响，可减少经济损失。采用这种救生方式的缺点是：一旦飞机空中起火，乘员生存渺茫；不具备零高度救生性能。

美国F-35坐舱之后也采用较大背脊的布局，是为了更方便地安装升力发动机，大背脊既可增大机身内部容积，如F-35在机背部安装升力发动机，米格-29SMT在背部安装机背油箱，而本机在机背部安装机体降落伞；又能增加航向稳定性，增大横滚阻尼，缓和本机由于采用鸭式布局而导致的垂尾容量相对不足的矛盾；还便于安装垂尾的电动舵机和发动机附件。缺点是飞机后方视线被背脊遮挡，后方视线不开阔。

本机的机头模块十分短小，长度只有0.88米，最大宽度位于进气口附近的结构分离面处，宽为0.5米。机头短，一方面增大飞机的正前方下视角，达到14度；另一方面，减小前机身的静不稳定性，增大垂尾的方向控制能力。由于机头模块十分短小，模块内部空间狭小，所以本机的机载传感器以“单一化”设计为主，也就是说每架飞机针对某种战作任务只装备一种传感器，如执行对地轰炸时，就采用只含有激光导引头的机头模块；执行空战任务时，就采用只含有火控雷达的机头模块，执行侦察任务时，就采用含有光学摄影设备的机头模块。随着电子技术的发展，蓝牙技术、数据链技术的普及推广，未来作战飞机可以从其它飞机或卫星上利用数据链技术被动接收信息，这样既减少机载设备，降低成本，节省空间，又能做到隐藏自身的目的，达到出其不意的攻击效果。

本机飞行操纵和控制系统采用四余度数字式电传操纵系统。由于本机空重只有几百千克，鸭翼、襟副翼和垂尾5个操纵面所需舵机的驱动功率小，所以本机的5个操纵面全部采用高磁能稀土永磁材料的电静舵机，真正实现全电传操纵。

美国在新研制飞机如 F-35、F-16BLOCK60 等飞机的飞行控制系统计算机软件中，开始采用以民用技术为主的C++语言代替以往的ADA语言，这代表着未来军用飞机的发展趋势，本机飞控系统的软件将全部采用C++语言编写。如果能将成都飞机公司的鸭式布局歼-10技术移植到本型号飞机上，将大大缩短本机的研制周期，节省研制费用。因为计算机软件技术是本机研制过程中最重要，也是最复杂的环节，瑞典在研制JAS-39时，因软件故障砸掉两架飞机，美国研制F-22也因为软件原因报废一架飞机。正因为软件系统的复杂性，才孕育着巨大商机，谁掌握飞控系统软件，谁将获得每年几亿元利润。本机的操作系统将使用 Linux 而不用微软的 Windows，由于本机采用四余度操作系统，所以要采用支持多CPU的Linux版本。采用 Linux 主要考虑以下几点：Linux 源代码免费而且公开，可以对源代码进行修改，而Windows是一种收费软件，且源代码不公开，采用Linux可降低飞机的生产成本；Linux只需要运行飞机的飞行控制软件就可以了，而Windows所具备的能运行成千上万种应用软件的能力在这里显得多余，并无优势可言。

在动力装置方面，为了保证本机的机内燃油航程达到2500-3000千米，必须选用高涵道比的小推力涡扇发动机，有两种型号发动比较适用作本机的动力：一种是美国加雷特公司的TFE76（F109）型发动机，起飞推力5.9千牛，流量比5.1，耗油率为0.408千克/十牛·小时；另一种是美国威廉姆斯公司 FJ33 推力为 5.3 千牛涡扇发动机。前一种发动机曾用于双发的T-46初级教练机，由于该教练机项目后来被取消，所以TFE76发动机近况不清楚。而威廉姆斯公司现在正在推广FJ33涡扇发动机，FJ33已被世纪航宇公司CA-100小型公务机选用。本机在研制阶段可选用FJ33发动机，由于本机的进气道比较长，所以进气道长度与发动机直径的比值较大，大迎角机动飞行时，发动机进口流量畸变增大，容易引起发动机失速。所以当本型号飞机正式投产时，要对FJ33作几方面改进：一是通过增大其涵道比来增大风扇直径，从而相应减小发动机进口流量畸变，二是采用前掠风扇技术，美国通用电气公司试验表明，与常规径向式风扇相比，前掠风扇允许发动机进口流量畸变增大约80%，并且在不改变其它零部件的情况下，推力可提高10%。

在飞机的性能方面，由于大量采用新技术，如模块化设计、先进的复合材料技术、共同固化技术、数字式电传操纵技术、翼尖半保形外挂技术、鸭翼加前掠翼技术、后置主起落架技术、进气道兼机身主梁技术、机体降落伞救生技术、翼身融合技术、翼身一体化整体油箱等先进技术，使本机的性能得到极大提高。本机无外挂最大飞行速度800公里/小时，带外挂时巡航速度500-600公里/小时；空重680千克，最大起飞重量2300千克，载荷系数2.4，大于F-16、F-22、F-35等飞机，由于载荷系数大，所以推重比和翼载荷变化范围大，如作为运动机，机内装100千克燃油，此时起飞重量860千克，推重比为0.63，翼载荷75千克/平方米，而作为轰炸机最大起飞重量2300千克，则推重比为0.23，翼载荷200千克/平方米，此时其推重比与美国B-2轰炸机起飞推重比0.21相当。

本机动力装置为推力5.3千牛涡扇发动机，油耗低，而机内燃油达600千克，所以续航时间达6-7小时，航程2500-3000千米。翼尖最大挂载为每边500千克，主要是以F-22武器舱内挂载武器重量级别作参考，F-22武器舱内最重的单件武器是JDAM“联合直接攻击炸弹”，重450千克。所以本机能够挂载F-22武器舱内各种武器，包括AIM-9X、AIM-120、JDAM、MMT灵巧炸弹、WCMD风修正子弹、“哈姆”高速反辐射导弹、“宝石路”激光制导炸弹等空对空、空对面武器，除此之外本机还能挂载轻型鱼雷如我国仿MK-46鱼雷、反坦克导弹，由于反潜、反舰、打坦克和武装直升机等。

本机续航时间、航程、巡航速度等参数与E-2预警机相当，如果设计一块长2米，宽0.76

米的形状类似卡-31预警直升机腹部的平板形雷达的相控阵雷达模块，以20—30度的下反角安装在左翼尖，右翼尖再设计一个以推力50—100公斤的涡喷发动机作动力的电源模块，为相控阵雷达提供电源，当本机在9000米高度以60--70度角大坡度盘旋时，加上左翼尖模块20—30度的下反角，则翼尖雷达水平扫描，可作预警机使用。由于本机翼载低，且采用前掠翼布局，右翼尖涡喷发动机既是电源模块动力，同时也提供向左盘旋的偏转力矩，再加上大坡度飞行而由机翼产生的向心力作用在飞机上，所以本机高空盘旋性能好，每分钟可向左盘旋2-3周，而E-2雷达天线每分钟转6转，用2架本型号预警机同时在空中盘旋就可取得一架E-2雷达天线的转动效果。随着相控阵雷达的技术进步，本机型的预警机探测距离将达到600公里。

目前，美国的海军陆战队登陆方式已从过去的涉水抢滩到气垫船登陆，进而发展到直升机登陆，而用本机的翼尖“蚕包”形客舱，翼尖携带两名加上坐舱内一名，每次可携带三名海军陆战队员，利用其公路起降性能好的特性，直接将三名海军陆战队员送到交战国重要城市的市中心街道上，或者用机体降落伞将其降落在某荒野重要军事基地，由于本机航程是直升机的2倍，可一步到位地完成登陆任务。

由于本机在结构设计上用一根进气道管状梁代替一般飞机桁梁加隔框的机身设计，用一个零部件代替上百个零部件，又采用共同固化工艺生产一体化翼身模块，并且在整个设计过程始终强调飞机的简易性，所以极大地简化了生产工艺，降低了生产成本。在飞机价格方面，如果本机的发动机、聚合物复合材料、机载电子设备等零部件基本国产化，并且将产量提高到每年一万架，则每架飞机的出厂价可控制在30-40万美元，其价格只有苏-27、F-16、F-35等飞机价格的百分之一。更重要的是本机可作为民用飞机，因为30-40万美元，相当于200-300万人民币，本机的销售方式如果象汽车一样，首付款20%，其余由银行担保分期支付，则只需40-60万元人民币，就可以将飞机开回家，其首付款只相当一辆高档进口车的一半价钱，如果政策允许，他们买回家后可以从事民用航空，如进行人工降雨、飞机灭蝗、航空急救、航空运动、航空运输、航空旅游、边境巡逻等民用航空作业。所有的购买、使用、维修等费用全部由老百姓承当，政府不须为此花一分钱费用。一旦发生战争，通过颁布战时征用法，将其征集起来，在几天的时间内通过添加军用模块，将其改装成各种作战飞机。通过这种平战结合、以民养军的模式，可以在减少国防经费的情况下，保持强大的空中打击力量。

本机长6.76米，翼展5.16米，其尺寸既小于我国现有的“长空-1”型无人机，也小于“长虹-1”多用途无人机，很适合作无人机使用，又由于本机操纵系统为数字式电传操纵系统，很容易将其改装成无人机，作为无人攻击机和无人战斗机使用。不久的将来，无人作战飞机将有可能成为21世纪空中作战的主导力量。

由于本机的机身强度和起落架等零部件是按舰载机标准设计，所以本机可作舰载机使用，为最大限度发挥本机的作战性能，特此专门发明一种小水线面航空母舰，该航空母舰标准排水量1.8万吨，长173米，宽60米，干弦高13米，吃水10米。动力装置采用2台中国从乌克兰引进技术生产的DA80燃气轮机，输出功率26700千瓦，2台10000千瓦柴油机，航速26-28节，人员编制600人。航母水线以上的箱形上层建筑宽43-48米，有三层甲板，分别为飞行甲板、机库甲板、底层甲板。

飞行甲板有两条长173米，宽16米的直通式降落跑道，允许舰载机以3米安全间隙，以3度下滑角着舰，用4根间距12-14米的阻拦索保证飞机降落，制动距离80米，转向区20-30米。左边一条降落跑道左边界距航母左弦约7米，两条跑道与舰身轴线夹角为0度。弹射起飞区长60米，宽14米，本航母采用电磁弹射起飞方式，因为中国国防科技大学几年前就已研制出轻型磁浮列车的车头，起浮重量为6吨，可将此技术用于弹射最大起飞重量为2300千克以110节速度起飞的飞机。弹射起飞区位于航母右弦，与降落跑道平行，间距7米，右弦起飞区有2部弹射器，可同时弹射两架飞机。两条降落跑道宽32米，距左弦7米，起飞区宽

14 米，与降落跑道间距 7 米，飞行甲板总宽即为上述尺寸之和，约 60 米。本航母有三台升降机，右弦升降机长 16.5 米，宽 10 米，最大提升重量 20 吨，距舰尾约 32 米；左弦升降机长 12.5 米，宽 7 米，另一台设在岛形建筑内。岛形建筑位于舰母右弦中部偏后的位置，岛形建筑长 30 米，宽 7 米，其中心点距舰尾约 80 米，距右弦 13.5 米，岛形建筑为 4 层，采用集成舰桥技术整体制造。航母左弦区域配有防空、反舰、反潜等各种武器。

机库甲板与航母等长，宽 43 米，机库净高 7 米。航母机库是存放飞机的主要场所，本发明航母机库最大特点是：机库内大部分飞机采用集装箱存放，为此沿航母纵轴设计几条长廊形通道，通道宽度以一个二联装或三联装集装箱的长度为标准，通道之间由承力兼防火墙隔开，长廊形通道顶部设有 4--8 部行车，用于吊装飞机和集装箱，隔墙设有活动门洞，既便于飞机在机库内移动，又便于防火隔离。由于本发明飞机采用模块化设计，当拆卸飞机的左、右翼尖模块、垂尾模块和机头模块，并收起起落架时，其尺寸为长 5.9 米，宽 4.32 米，高 1.04 米。这样可设计一个长 13.5 米，宽 6.3 米，高 1.4 米的三联装集装箱，将三架已拆卸机头、翼尖和垂尾模块，起落架已收起的飞机并排吊装到集装箱里，以此集装箱长度作参考，留出两边空隙约 0.3 米，则长廊形机库净宽为 13.8 米。利用顶部 4-8 部行车吊装集装箱和飞机。由于机库净高 7 米而集装箱高度为 1.4 米，每个箱位可叠放 4 层集装箱，则每个箱位可存放 12 架飞机。如果这条长廊与航母等长，且用一半的空间存放集装箱，约提供 13 个箱位，存放 156 架飞机。机库甲板左弦靠近船头部位有一个长 60 米，宽 14 米的弹射起飞区，弹射起飞区高于机库甲板 3.5 米，装两台电磁弹射器，加上飞行甲板两台，本航母共有 4 台电磁弹射器。机库右弦中部是飞行甲板上的岛形建筑向下沿伸的部分，由于机库长 173 米，宽 43 米，扣除这两部分面积即机库甲板面积约 5500 平方米。而存放 156 架飞机的 52 个集装箱按 4 层叠加起来只占 1100 平方米，只相当于整个机库甲板面积的 1/5，所以本航母可以很容易搭载 160 架本发明的飞机，其中有人机与无人机比例为 1：3，即 40 架有人机，120 架无人机。此项技术也适合我国已有的几十条 6 千吨级以上的集装箱船，稍加改造以后，每条集装箱船可装 30-50 架本型号飞机，由于集装箱船没有或很难设计降落跑道，改造后的集装箱船适合长距离的单程攻击，或者在飞机的航程内将飞机飞回陆地或别的航母甲板上。

为了增加机库强度、减小机库的跨度和提高机库的防火能力，本航母机库内设有三面承力兼防火墙。一面墙平行于机库左弦侧壁构成长 173 米，宽 13.8 米的长廊，另外二面墙将航母机库甲板分隔成前、中、后三部分。为了能使机库内的舰载机方便到达机库的各个部位和便于顶部的行车吊运，三面墙在舰载机和行车所经之处都设有活动的门洞，既便于机库内飞机的移动，又能在战损或失火时迅速隔离各个区域。

底部甲板的大部分区域为居住区，可根据需求进行设计。

本航母水线以下部分采用类似美国“司莱斯”四支柱四潜体式小水线面船型，两套推进装置安装在前对潜体内。前对潜体长度按长细比为 7 进行设计，长约 63 米，后对潜体长度约 95 米。采用这种方式，便于航母转弯，提高其海上机动性。

目前世界各国的小水线面双体船排水量大致在 3000 吨左右，当排水量增加到本航母 1.8 万吨时，小水线面船湿面积大的缺点将得到改善，因为排水量与尺寸的 3 次方成正比，而湿面积与尺寸的平方成正比。随着小水线面船湿面积相对减小，航母的航速将得到提高。

本航母排水量 1.8 万吨，载机 160 架，而美国十万吨的尼米兹级航母载机 80 架左右，俄罗斯 6.5 万吨级“库兹涅佐夫”和法国 4 万吨级“戴高乐”航母载机均为 40 架左右。现就本航母攻击力进行分析：美国尼米兹级航母主力战机为 F/A-18E/F，该机虽然有 11 个挂架，但进行远距离遮断任务时，只能利用其中 4 个挂架挂载 4 枚 450 千克炸弹，其它 7 个挂架或者挂副油箱，或者不能同时使用。此时，该机作战半径 940 千米，空中加油后，可超过 1700 千米，如再算上所挂武器的射程，打击距离 1900 千米。而本发明的舰载机，虽然只有两个翼尖挂架，但可以挂 2 枚 500 千克炸弹进行单程攻击，此时，本机的打击距离即为本机的转场航

程约2500-3000公里，载弹量是F/A-18E/F的一半，而打击距离比F/A-18E/F大600千米。此时本机攻击模式相当于一枚巡航导弹。为了补充所消耗的舰载机，可以将航母布置在离海岸线2000千米处，从岸上源源不断地接收舰载机，此时的航母相当于“海上加油机”的作用。这样可控制远离中国海岸线4000公里的海域。

上面提到单程攻击，这里有必要说明一下，2001年国务院颁布370号国务院令，内容是要规范废旧汽车拆解市场，不要把报废汽车零件拆下来用在其它车子上，这是为了保障人民群众生命安全，是非常正确的。而对于本发明飞机，若以年产一万架计，30年以后的2030年，每年会有一万架即将报废的飞机要退役。本机使用寿命为2万飞行小时，当其飞行时间达到1.8万小时，国家可以颁布政令将其回收并用集装箱封存起来，作为单程攻击机使用。由于本机是军民两用飞机，而作为民用机，本机的折旧年限为10年，飞行一万小时即可回收全部投资，其财务帐面残值为零。用帐面残值为零的飞机作单程攻击机，可节省大量战争费用。单程攻击最大特点是不需要空中加油即可达到长途奔袭的目的，而空中加油有局限性，加油机本身个头大、飞行速度慢，如靠近战区给歼击机进行空中加油，很容易受到攻击，而远离前线的安全区进行加油，歼击机可能得不偿失，并且加油机的价格及平时加油训练费用也是一笔不少的负担。单程攻击还有一点好处是不需要对我国现有武器库中大量的非精确制导的250千克或500千克级航空炸弹做任何改造，即可达到精确轰炸的目的，既然是有去无回的单程攻击，飞机可以和炸弹一起俯冲向要攻击的目标，其攻击的精确性取决于飞机而不取决于炸弹，这样可充分发挥我国现有的航空炸弹的巨大威力，采用这种战术，可将我国现有的航空炸弹杀伤力提高十倍以上。

由于本机空重680千克，只相当于一汽大众奥迪轿车一半的重量，以我国年产几百万辆轿车的能力，每年生产一万架本型号飞机，在生产上应该是没有什么问题的。

随着单程攻击战术的应用，美国航母从其自身安全考虑，势必远离中国海岸线2000千米之外，从而打破美国海军“由海到陆，前沿存在”的战略部署。而在中国沿海的这个范围内，则集中了我国改革开放以来所取得的全部经济成果和大部分国民经济实力，中国所具有的这样一种国力分布态势恰恰是美国新军事战略所要控制和威慑的对象。

美国以F/A-18E/F代替以往A-6、F-14、F/A-18等多种机型，这样可简化日常维护，降低使用成本。而本舰载机通过添加各种军用模块，挂载各种武器，可作战斗机、攻击机、预警机、侦察机等构成本航母的主力战机，再装配少量直-9、卡-27等直升机，本航母可执行多种作战任务。由于本机能携带三名海军陆战队员登陆作战，160架飞机一次可运送几百名海军陆战队员，所以本航母既可作航空母舰，也可作两栖攻击舰。

综上所述，本发明有益效果主要有以下几点：

在飞机性能方面：本发明飞机宗旨是既作军用机，又作民用机，既是无人机，又是有人机。作为军用机，其翼尖最大载弹量1000千克，能够挂载所有F-22武器舱内武器；通过运用单程攻击战术，其远距离攻击力相当于F/A-18E/F的一半；由于本机尺寸很小，1.8万吨航母就能装载160架本型号飞机，而美国十万吨级航母只能载80架左右的飞机；由于本机采用模块化设计，可以通过添加不同的军用模块将其改装成战斗机、攻击机、预警机、侦察机等各种用途的军用飞机。作为民用机，由于大量采用先进技术，极大简化生产工艺，并采用流水线方式大批量生产，所以本机的出厂价格控制在200-300万人民币之间，如采用分期付款的方式，老百姓买回家可从事航空运输等业务。本机一次可携带三名乘员，如果按一次飞行2-3千公里计算，波音-737飞机的机票每人约2000元，三人要6000元，而本发明飞机用600千克燃油再加上其它费用估计在3000-4000元左右，所以用本机从事航空运输还是可以盈利的。由于本机的起降性能好，不占用现有的飞机场，只需建造600米长的简易跑道就能满足起降条件，在全国二千多个县市，上千个风景点修建这样的小跑道，实现“点到点”的航空运输，不需要中途转场飞行或转乘汽车等交通工具即可到达目的地，省去大量中转时间，并

且取消航班，做到随时可以起飞。美国计划 2010 年实现“自由飞行”，随着计算机网络和导航技术的发展，飞行审报手续的简化，乘坐飞机将象今天乘坐出租车一样方便快捷，而只有小型飞机才能实现这一梦想。

作为有人机，本机坐舱按美国“联合初级教练机”的军方标准进行设计，能乘坐身高 1.5-1.93 米，体重 50-113 千克的飞行员，而目前我国一般作战飞机坐舱对飞行员要求是身高 1.65-1.78 米。本机坐舱既适合中国飞行员，也适合欧美身材高大的飞行员，这样为本机打入国际市场提供有利条件。由于本机的飞行控制系统采用计算机控制，高度智能化的飞控系统可降低对飞行员驾机技能的要求，使那些想飞而没有经验的航空爱好者从容驾机享受“自由飞行”的乐趣，在计算机的帮助下，还能提高飞行的安全性。随着地面二维空间汽车交通的日益拥挤，如何充分利用三维空间的天空将被更多的人关注。

作为无人机：本机长 6.76 米，翼展 5.16 米，空重只有几百千克，其尺寸既小于我国“长空-1”、“长虹-1”等无人机，也小于美国“全球鹰”、X-47、X-45 等无人机，本机飞控系统由计算机控制，所以很容易改装成无人机，本机载弹量为 1000 千克，可以用作无人作战飞机，用于空战或对地攻击，也可以改装成预警机等，通过改装成无人机，可减少飞行员的伤亡。由于本机既能民用，又能军用，所改装的无人机大部分都已在民用航空领域飞行了几千或上万小时，其成本大部分已收回，其财务帐面残值只有几千或几万人民币，而美国无人作战飞机为了追求隐身性能而专门设计，不具备民用功能，每架无人机价格在几百到上千万美元。

在军用方面：

为了尽可能增大航程，本机发动机推力很小，携带武器之后巡航速度只有 500-600 千米/小时，显然不适合用作截击机，而适合作攻击机使用。让本机飞到对方领空，由对方速度快的 F-15、F-16 等飞机拦截我机，这样可创造交战机会，当对方飞机接近时，我机可用空对空导弹将其击落，可将本机速度慢的劣势降低到最低程度，所以本机适合作进攻性防御武器。世界各国在发展战斗机的时候，无一例外地把飞机的超音速性能当作飞机最基本的要求，好象没有超音速就觉得很没面子。但是通过海湾战争和波黑战争，残酷的现实表明，与其花大把钱提高飞机超音速性能，不如用这钱购买那些价格便宜但有实实在在攻击力且数量更多的亚音速飞机，绝不能走美国人的路，因为中国不可能象美国那样每年花几千亿美元研制和生产各种武器装备，没有必要跟在他们后面研制自己的飞机。“不管白猫黑猫，抓到老鼠就是好猫”，不管超音速还是亚音速，打赢战争就是好飞机。

由于本机既考虑民用又考虑军用，而民用机一般不要求飞机具有隐身性能，所以本机更多地从气动布局方面提高飞机的性能，在不影响飞机气动效率前提下尽量提高飞机的隐身性能，如大量采用复合材料，尽量减小飞机尺寸，半保形翼尖悬挂，又长又弯的进气道，表面蒙皮口盖很少，采用翼体融合体技术等。通过这些措施保证飞机既满足民用要求，又使飞机具有一定的隐身性能。

本机武器挂载主要以翼尖悬挂为主，与一般飞机翼下悬挂相比，气动效率可提高 3-5%。虽然每架飞机只有两个挂架，每次只能挂二件武器，但是本型号飞机由于产量大，年产量在一万架左右，所以其总体载弹能力却是很大的。举一个例子，美国计划今后用十八年时间生产 10097 枚 AIM-9X 近程格斗导弹，如果全部由本型号飞机携带，只需 5 千架飞机，仅相当于本机半年的产量。这样又引出新的问题，剩下的十七年半时间生产的 17.5 万架飞机将无弹可载。当与 F-22 交战时，可起飞 20 架本型号飞机，其中只有 3-4 架飞机载有空对空导弹，其余的飞机什么武器都不携带，充当靶机来消耗 F-22 弹药，因为本机价格为新机 30-40 万美元，二手飞机只有几万元，20 架飞机总价值 500-800 万美元，而每架 F-22 价值一亿美元，一枚导弹价值 50-100 万美元，更重要的是 F-22 为了隐身，只能采用武器内挂的方式携带 6 枚 AIM-120C 和 2 枚 AIM-9X 共 8 枚导弹，只有 8 次攻击机会，即使命中率 100%也只能击落 8 架本型号飞机，被击落的飞机中只有 1-2 架飞机携有武器，剩下 12 架飞机可以围歼已无还手

之力的F-22。在这场战斗中，F-22既要进行敌我识别，又要进行真假识别，判断哪架飞机携带武器，哪架不携带武器。这样我机可用瞒天过海的欺骗战术来对抗F-22的隐身术，用集群作战的方式夺取战争的主动权。

由于本机翼载小，低速性能好，很适合攻击敌方的武装直升机和坦克，而且本机的价格远远低于一架武装直升机和一辆坦克的价格，航程是直升机的2-3倍，坦克的5-6倍，一次攻击只需600千克燃油，在战争中将大大减轻后勤保障工作。

在民用方面：

人工降雨：据《中国水资源评价》介绍，中国大陆边境上空，年平均输入水汽182154亿立方米，过境落地的水为23757亿立方米，只占总入境水汽的13%，而87%的水汽都溜走了。另一方面中国每年因干旱缺水而造成工农业损失高达几千亿元人民币。因此要向天要水，目前我国用于人工降雨飞机的机型主要有运-12、安-26、伊尔-14、轰-5、歼-6等飞机，由于型号多，维护复杂，使用成本高，使得中国的人工降雨的作业机构，不能成为盈利性机构，严重影响使用单位的积极性。而本发明前掠翼喷气机，具有载荷大，可载液氮500-800公斤；航程远，2500-3000公里；速度快，巡航速度550-600公里/小时，很适合作为人工降雨的机型。一旦形成100-200架规模，将在中国大陆全境实行大规模人工降雨，使过境落地水汽由原来的13%提高到20-30%，改善我国干旱缺水的局面。

飞机灭蝗：近年来，受异常气候、土壤沙化和盐碱化以及生态环境恶化等因素影响，致使我国新蝗区不断产生，老蝗区蝗害反复，蝗灾逐年加重。2002年初夏，我国河北、山东、内蒙古等14个省区市，相继发生大面积飞蝗，蝗虫发生面积达几亿亩，中国民航华北管理局为此特地从北京、河北等地调集10余架运-5等型号飞机赶赴蝗区。运-5飞机一次装药800公斤，可喷洒5000亩地，按此计算，运-5要飞行2-5万驾次才能彻底灭蝗，而蝗灾来势凶猛，十余驾运-5等飞机只能完成百分之五左右的灭蝗任务。如果采用本发明飞机灭蝗，在每年蝗灾来临时，启动战时征用法一方面是和平时期对战时征用法进行演习，另一方面灭蝗减灾，从民间征用1000架本型号飞机，可在一、二周时间内，消灭全国50%以上蝗虫。

航空急救：近年来我国公路交通事故，每年都死亡5万人左右，伤15万人左右，死伤比是1：2∽1：3，而全世界每年死亡70万人，伤1500万人，死伤比例是1：20，主要原因就是抢救不及时。而利用本发明飞机所具有的公路起降能力，将飞机直接降落在事故现场附近公路上，将伤员送上飞机，同时在全国每个省市建立3-4个专门用于公路交通事故的急救医院，其医院特征是急救中心拥有一条500-600米专门用于本型号飞机的医院专用飞机跑道，且跑道距急救中心只有30-40米远，这样可大大缩短抢救时间，争取将我国交通事故死伤比由1：2∽1：3降低到1：10左右，每年可挽救2-3万人的生命。

航空旅游：随着我国人民生活水平的提高，全国各地都在大力发展旅游业，另一方面，我国地大物博，全国各地各具特色的旅游景点比较分散，有些旅游景点的交通相对不便，而利用本发明飞机具有的航程远、起降性能好的特征，实现“点到点”的“自由飞行”服务。比如在黄山风景区内如天都峰旁修一条短跑道，这样从天津到黄山旅游，只须花二、三个小时，就可以直接开到黄山景区内的半山腰上，这比坐一般飞机先到黄山市再转汽车到黄山大门后再爬山要快几倍时间。这样就可以用每个周末的两天时间玩现在一年三节放大假才能玩的地方。这样可大大促进我国旅游业的发展，同时也促进各地航空运输业的发展。

边境巡逻：据报道，我国一万多公里陆上边界，开始由直升机进行空中巡逻。而利用本发明飞机进行边境巡逻，既可以完成陆上边境巡逻，也可以完成海上边防巡逻，并且效率可提高3-4倍，原因很简单，用同等重量的燃油，本型号飞机比直升机航程大2-3倍，而且使用维护更简单，费用更低。本发明飞机还有一个重要特点，在这里提出来，这个特点也可以说是本发明飞机的一个副产品，即本飞机无外挂，机内载油600千克，空重680千克，人员重80千克，机内载油系数为44%，高于苏-27、F-15、F-22等第三、四代军用飞机。一旦该

飞机在海上巡逻出现故障迫降时，打开机体降落伞，飞机和乘员随降落伞一起降落海面，在降落过程中，排空油箱燃油，以燃油比重 0.8 千克/升，而海水比重为 1.1 千克/升，该空油箱在海水中将产生 830 千克浮力，加上飞机机体产生的 300-400 千克浮力，总计 1200 千克浮力，而此时飞机加乘员重量只有 760 千克，所以该迫降飞机可以漂浮在海面上成为“水上飞机”，这一点在寒冷冬季在我国北方海域特别重要。因为一般采用弹射救生方式的飞机即使弹射成功，乘员落入水中，如果不被及时救起，则几个小时内可能被冻死。而本飞机漂浮在水面，乘员身上不沾水，生存时间将由一般飞机的几个小时延长到几天至十几天，这一点对挽救飞行员生命有很大的好处。

航空运输：在客运方面，本发明飞机航程 2500-3000 公里，与波音 737 干线飞机航程相近，以年产一万架有“空中的士”之称的本型飞机，每架飞机乘员以 3 人计算，则每年可提供 3 万个客位，相当于每年生产 70 多架波音-747 或 200 架波音 737-客机，将使我国航空运输业空前繁荣。在全国每个县尤其是中国西部每个县都配套修几条 600 米长小跑道，则大大促进西部大开发。因为当我国的企业老总们发现乘坐“空中的士”去西部所花时间并不比他们开汽车从市区到乡间别墅所用时间长的时候，他们会乐意去西部考察的。在货运方面，本发明飞机载荷近一吨，最适合零散的“点到点”货运，如将生猛海鲜从海边直接运送到内陆大城市如西安、重庆等大城市，使人们能够吃上更鲜活的食品，改善人们生活质量。

航空运动：随着我国人民生活水平提高，部分有条件地区的空域开放，将有更多人投入到这一富有刺激而高尚的航空运动中，尝一尝自己开飞机自由飞翔的乐趣，同时航空运动的发展，既是国民强身运动，更对中国的国防产生深远影响，作为运动机本发明飞机结构强度按 10g 过载设计，以喷气发动机为动力，其性能远远超过我国目前十几家航空俱乐部使用的螺旋桨飞机。并且采用鸭翼加前掠翼气动布局，具有很好的大迎角飞行性能，其机敏性在亚音速范围内具有很好的飞行性能。通过驾驶本发明飞机，深入开展航空运动，争取用三十年时间，培养二、三十万民间飞行员。

为纳米技术提供广阔的发展空间：纳米技术是世界各国都在大力发展的高新技术，如果到那么一天，飞机的雷达做成只有一个肥皂盒大小，那么象 F-22 那种起飞重量高达 30 吨的重型飞机安装一个肥皂盒大小的雷达，显得很不匹配。而本发明飞机空重只有几百千克，很适合安装纳米技术做成的那些“微型器件”，为纳米技术提供广阔的发展空间。

促进我国材料工业尤其是聚合物复合材料工业发展：由于人们对复合材料有种种顾虑，全世界每年用于航空方面复合材料只有 4.5 千吨。由于本发明飞机大量采用复合材料，将拉动我国材料工业发展，同时为降低飞机成本，国家应大力开发低价复合材料即买得起的复合材料。

扩大劳动就业机会：本发明飞机作为一种新兴产业，将提供几十万个劳动就业机会，其中几万人从事本发明的流水线生产，几万人从事分布在全国各地的小跑道维护工作，几万人就象出租车司机那样靠开飞机谋生，几万人从事营销、维修、培训等工作，从而缓解我国就业压力。

本发明航母在民用方面的用途：随着中国加入 WTO，欧美、日本等世界著名汽车厂商相继在中国建厂生产汽车，当这些汽车厂投产的时候，一个现实的问题是如何将中国生产的汽车运送到世界各地。本航母由于采用小水线面船型，与同等排水量的单体船相比，甲板面积大 50%以上，再加上本航母机库净高 7 米，可将其隔成三层，高度分别为 3 米、2 米、2 米，这样一层机库可存放三层汽车，加上飞行甲板上所存放的汽车，本航母如作为汽车运输船，一次可运载二千辆汽车，从而使本航母也具备民用功能，和平时期出口创汇；战争年代保家卫国。

在军事理论方面：

丰富和发展毛泽东同志关于人民战争的军事思想：众所周知，人民战争一直贯穿毛泽东

同志的军事思想，在毛泽东时代是中国由半封建半殖民地社会逐步走向社会主义社会初级阶段的过程，人民的生活比较穷困，如解放战争、朝鲜战争，基本上是以人海战为主。自新中国第二代领导人邓小平坚持改革开放以来，中国发生了巨大的变化，综合国力日益强大，老百姓生活取得巨大改善，一部分先富起来的人，拥有了自己的公司、汽车、别墅，这类人群购买力十分强大。而本发明的宗旨就是设计一种既能军用又能民用的飞机，而在民用方面强调个人购买、使用、维修，就象现在的私家车一样，不需要政府承担一分钱的负担。一旦发生战争，起动战时征用法，将那些一部分先富起来的人手中的私人飞机征集起来，通过添加军用模块，在几天的时间里将其改装成军用无人飞机，用无人机的机海战术代替以往的人海战术。

未来战争将由非对称战争向非等值对称战争转变：美国是世界上头号军事强国，每年国防军费达几千亿美元，拥有单机价值上亿美元的F-22等先进战斗机。所以，美国人认为未来战争是非对称战争，因为他们认为交战双方根本就不在同一个水平，同一条起跑线上。而我个人认为未来战争并不是美国人所设想的那种模式。众所周知，美国为生产F-22、F-35花去3000-5000亿美元资金。其中F-22为三百多架，F-35为三千架左右，而本人发明的喷气机，按年产一万架的规模进行生产，只需投资几百亿人民币约60-80亿美元，而且还可以通过向私人出售飞机，可回收大部分投资。二十年下来，中国将拥有20万架本型号飞机，并且其中百分之八十由私人拥有，国家不需为此承担一分钱负担，一旦发生战争，用20万架本型号飞机与三千三百驾美国F-22、F-35飞机进行作战，即以60架本型号飞机对付一架F-22或F-35飞机，那将是一场势均力敌的绞杀战而不是美国人想象的非对称的猎杀战！即用几百亿人民币，换取美国三至五千亿美元同等的战斗力。在现实生活中也有这样例了，例如在北京花三十元钱买一张公交月票，可以乘坐一个月的公交车，理论行程可达二千公里，而花三十元钱在北京坐一次出租车，充其量只能乘坐20公里。同样是三十元钱乘坐的路程相差却这么大。

在地缘上充分发挥地域优势：翻开世界地图，在中国东南面的环太平洋几个国家中，日本军事势力最为强大，日本是一个多山的国家，并且日本的人口密度大，陆地面积小，另一方面，日本交通发达，有完善的公路网和铁路网，所以说象日本这样的国家既没有条件也没有需求动力来发展本机型飞机。反观中国情况就不一样了，中国有近千万平方公里的陆地面积，各地区发展不均衡，很多边远地区交通不发达，象西藏、新疆地区有时为了到首府开一个会，要在路上走几天。所以中国地大物博为本发明飞机提供了广阔的空间。我计算了一下，如果全国二千多个县市每个县市修两条600米长的小跑道，总工程量为2000×2×0.6=2400公里，以现在中国的筑路速度，只需二、三年时间，就可以在全国实现县县通飞机，这样既便于治理国家和提高人民的生活水平，更重要的是一旦发生战争，将在几天时间内给任何敌人以致命打击，以己之长攻敌之短是历代军事家推崇的作战模式。

抛弃唯超音速论：五十年前，美国耶格尔驾机第一次超音速飞行，五十年来，世界各国都在极力发展超音速战斗机，现已发展到第四代，世界各国都把飞机的超音速性能作为战斗机的一个重要技术指标，然而英阿马岛战争和以美国为首的多国部队与伊拉克和波黑的几次战争，使我对上述观点产生怀疑。英阿马岛战争中，英国用亚音速的“鹞”式飞机所携带的“响尾蛇”导弹击落了阿根廷的二倍音速的“幻影”三型战斗机，而自己的亚音速“鹞”式飞机无一被击落；伊拉克战前也是个“富得冒油”的国家，与美国交战前号称世界第六大军事强国，拥有几百架超音速战斗机，然而在以美国为首的多国部队面前，却是那么不堪一击。波黑也是个中等发达的国家，在与美国为首的多国部队的几十天的战争中，其十几架先进的米格-29超音速战斗机根本没有发挥什么作用，如果伊拉克和波黑在战前将其花在超音速战斗机上的钱购买几万架本发明的亚音速飞机，那么以美国为首的多国部队想轻易打赢将不会那么容易，以美国为首的多国部队将付出十倍甚至上百倍的伤亡代价，因为超音速战斗机与亚音速飞机相比有以下几点不足：超音速战斗机为了实现超音速，减少阻力，机翼很薄，厚弦

比很小，一般只有3%-5%，从而带来升力不足，而亚音速飞机厚弦比一般可取12%-15%，机翼升力相对较大，从而使全机升阻比高于超音速飞机。超音速飞机的推重比很大，接近1或大于1，发动机的推力大，耗油多尾喷口气流温度高，再加上超音速飞行时蒙皮的气动加热，其红外特征比亚音速飞机明显，不利于飞机隐形。未来空战武器以空对空导弹为主，不象过去以机炮为主，你飞得快我打不到你，随着空对空导弹技术进步，飞机超音速性能的军事价值越来越小，例如英国“流星”空对空导弹非逃逸区比美国AIM-120中距导弹大三倍，超音速飞机躲避“流星”导弹的攻击，应该比躲避AIM-120导弹攻击时飞得更快，才能不被击落，而现在的问题是美国第四代飞机F-22速度并不比第三代的F-15快。德国已研制出并在实验一种飞行马赫数为6.5的高超音速导弹，而目前一般飞机最大飞行马赫数只有1.5-2左右，可以说在速度方面，导弹的技术进步要快于飞机的技术进步。超音速飞机速度快还有不利的一面，在双方飞机实施雷达照射期间，速度大的飞机将首先进入对方的导弹攻击区，导致空战效能下降。另外，当超音速飞机遭到每秒三十万公里的激光武器攻击时，逃逸距离不过几厘米，根本无法逃脱，这时飞机的超音速性能更是可有可无。所以，我认为世界只有美国和北约等经济发达的国家，他们有强大的经济实力做保证，他们才适合发展超音速战斗机。而其他经济不发达的国家，与其按西方国家模式发展价格昂贵的超音速战斗机，不如发展一种价格低廉并能大批量生产的亚音速飞机。

明确提出第六代战斗机的概念和技术方案：如果说F-15、F-16、米格-29等是第三代战斗机，F-22、F-35是第四代战斗机，美国正在研制的以推重比高达20的发动机做动力的有人或无人战斗机作为第五代战斗机的话，第六代战斗机将是什么样呢？我认为第六代战斗机与前五代战斗机本质区别就是第六代战斗机既能军用又能民用。而前五代战斗机只能作军用，其庞大的研制、生产、使用、维护等几千亿美元的军费完全由国家承当。第六代战斗机将以全新概念出现在公众面前，第六代战斗机将具备既是军用机又是民用机，既是有人机又是无人机的“四合一”特征。作为军用机，它既能最大限度保卫国家利益又能获得一个国家最先进最前沿的技术以提高其性能，因为世界上任何一个国家都是将最先进的技术用在军事上；作为民用机，其生产、使用、维护等全寿命费用将完全由民间承担，不需要国家承担一分钱负担，当然国家应该制定一些优惠政策，让老百姓买回家后象购买出租车一样，能给老百姓带来实惠，这样才能提高老百姓的购买积极性；作为有人机，它能够从事日常的客运和货运工作。这样老百姓才会掏钱买它；作为无人机，一旦发生战争，使其提供强大攻击力同时，做到零伤亡，这样在战场上将挽救许多人的生命。所以我认为第六代战斗机必须具备上述“四合一”特征，而前五代战斗机只具备单纯军事用途。而本发明飞机正是按上述“四合一”特征进行设计的。所以，本发明飞机具备第六代飞机“四合一”特征，属于第六代战斗机。而中国目前军用飞机按西方标准，大多数飞机如歼七飞机属于第二代军机，少数如苏-27属于第三代飞机。如果中国高层决策者，认同本人以超越时代的目光发明的第六代战斗机，并投入人力、物力大力发展本型号飞机，从第二、第三代军机一步跨入第六代战斗机行列。中国将少走多少弯路，少花几千亿元，一步跨入世界先进战机行列，从而使中国拥有世界上最强大的空中打击力量。就象中国的电信业一样，只用十几年的时间走过了西方国家电信业用一百多年的时间才走过的路程，一步跨入光纤数字时代！

附图说明　　下面结合附图对本发明作进一步详细说明。

图1是本发明飞机的侧视图；

图2是本发明飞机的俯视图；

图3是本发明飞机的前视图；

图4是本发明飞机的仰视图；

图5是本机总体布置图；

图6是本机模块化结构布局图；

图 7 是本机一体化翼身结构布局图；
图 8 是本发明航空母舰飞行甲板布置示意图；
图 9 是本航母侧视图；
图 10 是本航母前视图；
图 11 是本航母机库甲板布置示意图；
图 12 是存放三架已拆卸部分模块的飞机的三联装集装箱俯视图；
图 13 是存放三架已拆卸部分模块的飞机的三联装集装箱前视图；
图 14 是飞机的翼尖挂载近距或中距空对空导弹的前视图；
图 15 是飞机翼尖挂载一种鱼雷或炸弹的局部图；
图 16 是飞机翼尖挂载一对“蚕包”形客舱局部图；
图 17 是翼尖挂载一种中程空对空导弹局部图；
图 18 是本飞机改装成无人机的侧视图；
图 19 是本机标有各剖面线的侧视图；
图 20 是沿图 19 中 A-A 线的剖视图；
图 21 是沿图 19 中 B-B 线的剖视图；
图 22 是沿图 19 中 C-C 线的剖视图；
图 23 是沿图 19 中 D-D 线的剖视图；
图 24 是沿图 19 中 E-E 线的剖视图；
图 25 是沿图 19 中 F-F 线的剖视图；
图 26 是沿图 19 中 G-G 线的剖视图。

具体实施方式　在图 1、图 2、图 3 和图 4 中，附图标记 1 为本发明飞机的机头模块，2 为本机的机舱模块，3 为机背模块，4 为垂尾模块，5 为机尾模块，6 为左翼尖模块，7 为右翼尖模块，8 为一体化翼身模块，本机采用模块化设计，其中标记 1-7 所示的各个模块通过各种连接方式共同连接在一体化翼身模块 8 上。标记 20 为机头模块 1 与机舱模块 2 的结构分离面，32 为机舱模块 2 与一体化翼身模块 8 的结构分离面，20 和 32 之间即为机舱模块；21 是一体化翼身模块 8 与机尾模块 5 的结构分离面，32 和 21 之间即为一体翼身模块 8；从标记 21 一直到尾喷口即为机尾模块。23 是一体化翼身模块 8 与右翼尖模块 7 的结构分离面；24 是一体化翼身模块 8 与左翼尖模块 6 的结构分离面；22 是垂尾模块 4 与一体化翼身模块 8 的结构分离面。图 2 和图 3 中标记 9 为空调系统的附面层热交换器进气口，图 1 中标记 10 为热交换器排气口，本机空调系统的进排气口的设计类似于瑞典 JAS-39 飞机。标记 15 为机尾模块 5 冷却系统进气口。

当本机作舰载机时，着舰阻拦钩 16 可安装在机身腹部减速板 27 上，可省去一套着舰阻拦钩的动作器。腹部减速板 27 还是主起落架 18 的轮舱盖，主轮尺寸 0.48 米*0.12 米。前起落架 17 所在位置的机身腹部离地面 0.6 米，前轮尺寸 0.45 米*0.13 米，前起落架比主起落架高 0.1 米，使机头抬高约 2-3 度，本机擦地角 17 度。

鸭翼 12 有 5 度上反角，最大下偏 70 度，上偏 30 度，根部弦平面高于主翼弦平面 0.15 米。襟副翼 11 后缘前掠角 40 度，最大下偏 45 度，上偏 30 度。

脊形坐舱 13 的舱盖采用类似 F-22 坐舱盖设计，与机身高度融合，坐舱 13 的活动舱盖最大宽 0.8 米，正前方下视角 14 度。

图 4 中标记 28 为右翼的翼根整流罩口盖，30 为左翼的翼根整流罩口盖，29 为发动机维护装卸口盖，由于本机尺寸很小，机尾模块腹部蒙皮主要由这三个尺寸较大的口盖构成，26 为主轮舱舱盖，31 为前轮舱盖，34、35 为机舱模块的下表面蒙皮口盖，机舱模块表面蒙皮也是由几块较大的口盖如 34、35 构成，采用尺寸较大的口盖，可减少口盖数量，提高飞机的隐身性能，还可简化飞机的生产工艺。

图 5 是本机的总体布置图，机头模块 1 构成本机的前设备舱，49、50 共同构成后设备舱，其中 49 为电子设备舱，位于一体化翼身油箱前壁板 64 之前，轴向长度 0.3-0.4 米；50 为空调系统热交换器，本机的蓄电池按飞机重心调整要求而设在此处。

机舱模块 2 轴向长度从结构分离面 20 到一体化油箱前壁板 63，长约 2.1-2.3 米。42 为高磁能稀土永磁材料的电静舵机，用于驱动鸭翼。43 为手动调节的可倾斜座椅，倾角分别为 29 度、39 度、50 度，图中驾驶员以 29 度倾角坐在舱内，下视角 14 度。从图 5 中可看出，前起落架 17 的支柱固定点位于飞行员腿部的膝盖部位，支柱固定点距机腹表面的垂直高度约 0.20-0.25 米。44 是机背模块 3 内的机体降落伞，该伞保证 1400 千克物体以 6-7 米/秒的下沉速度安全降落到地面。本机 5.3 千牛的涡扇发动机 48 及其发动机附件 47 位于机尾模块 5 内，发动机 48 轴向长度约 1.0-1.2 米，垂尾方向舵的电动舵机 46 处于发动机附件 47 之后。45 为发动机尾喷管，轴向长约 0.6-0.7 米。52 为主起落架舱，67 为一体化整体油箱。

图 6 为本机模块化结构布局图，从图中可看见，机头模块，左、右翼尖模块 6、7 处于拆卸分离状态，标记 57 为本机的机身纵向大梁，同时兼作发动机的进气口，还是前起落架 17 的安装支架，其轴向长度从进气道口到发动机进气口，长约 3.8 米。65 为前起落架支点的安装轴，同时起着加强进气道管形梁 57 的结构强度的作用。前掠翼的前梁 58 为一根贯过机身的管状梁，从进气道梁 57 的上方穿过机身，其长度从左翼尖结构分离面到右翼尖结构分离面，长约 4.3 米。主翼后梁 56 横截面近似梯形，管内布有电气管道，冷气管道，氧气管道等，用于左右翼尖模块 6、7 的电气、冷气等连接。主起落架 18 位于一体化整体油箱弓形后壁板 60 之后，从而保证油箱完整，既增加机身强度，又减化生产工艺。64 为一体化油箱 67 的前壁板，油箱 67 轴向长度从前壁板 64 到弓形后壁板 60，展向从左翼尖结构分离面到右翼尖结构分离面。标记 54 为右侧襟副翼电动舵机，55 为左侧襟副翼电动舵机。53 为螺栓孔，左右翼尖模块各由一对螺杆连接，螺孔 53 从机翼上表面穿过机翼直到机翼下表面，这样既便于安装机翼模块，又便于航空母舰上的行车吊运飞机。

图 7 是本机一体化翼身模块 8 的结构布局图，一体化翼身模块 8 是本机 8 个模块中最基本的模块，是本机的骨架，其它 7 个模块均通过各种连接方式共同连接在模块 8 上，模块 8 采用共同固化技术生产，先将各种承力构件连接在一起，构成一体化翼身骨架，然后在模块的上下表面粘接上蒙皮送入自动调温炉内，一体完成复合材料翼身的制造。其蒙皮的尺寸即为一体化油箱 67 的蒙皮尺寸，蒙皮尺寸轴向从油箱前壁板 64 到弓形后壁板 60，展向从左翼尖结构分离面到右翼尖结构分离面。为加强机身纵向强度，并充分利用主翼内侧后掠翼的内部空间，设有一对斜撑肋梁 59，从机翼后梁 56 与弓形梁 60 的交汇处，经过机翼前梁 58，一直到坐舱的座椅处，这样既增强了进气道梁 57，又增强了机翼的强度。为了减小机翼后梁 56 和前梁 58 之间的跨度，也为增加机翼强度，在前后梁之间有一根加强梁 33，34 为加强梁 33 的中段部分，63 为前梁与后梁 56 之间斜拉梁，62 为翼尖肋梁，用于连接翼尖模块。61 是一对尾撑梁，69 为进气道梁 57 的加强梁，连接进气道管状梁 57 和主翼后梁 56，起加固进气道梁 57 和机翼后梁 56 的作用。

图 14 所示飞机的翼尖标记 92 为中国从俄罗斯进口的 R-27 中程空对空导弹，本机有且仅有两个翼尖挂载点，每个挂架最大可挂载 500 千克载荷，其最大挂载重量以美国 F-22 武器舱内挂载武器重量级别作参考，F-22 武器舱内最大单个武器是重量为 450 千克的 JDAM“联合直接攻击炸弹”。图 15 中标记 93 为一种轻型鱼雷如中国生产的仿 MK46 轻型鱼雷或一种 250 千克级的炸弹。图 16 中标记 94 为“蚕包”形卧式客舱，本机既可民用，也可军用，当其翼尖挂两个“蚕包”形客舱时翼尖可携带 2 名旅客飞行 2500-3000 公里，其航程接近波音-737 飞机，而票价低于波音-737，具有很强的市场竞争力。“蚕包”94 宽约 0.65 米，高 0.55 米，长约 2.5 米。图 17 中标记 95 为中国从俄罗斯进口的 R-77 中程空对空导弹，随着蓝牙技术和数据链技术的推广应用，本机可从其它飞机或卫星上接收攻击指令，所以本机可以携带各种

武器，只要这种武器重量不超过 500 千克。图 18 是本机改装成一种无人机的侧视图，标记 96 是无人机的一种机舱盖，采用这种舱盖，可减小雷达反射面积，便于飞机隐身。图 22 是沿图 19 中 C-C 线的剖视图，此处机身宽度约 1.2 米，其中标记 57 既是飞机的进气道，又是机身的纵梁，此处进气道 57 的宽度约 0.27 米，标记 99 为前起落架舱，宽约 0.30 米，98 为进气道 57 和前起落架舱 99 之间的空隙，宽约 0.18 米，飞行员的腿部就处在进气道与起落架舱之间的空隙 98 的位置。图 23 中进气道 57 之间的距离约 0.56 米，用于安装飞行员的坐椅，此处机身高度为 1.04 米，为整个机身的最大高度。

图 26 中标记 97 为飞机的尾喷口。

图 8 是本发明航空母舰飞行甲板布置图，标记 78、79 分别为两条长 173 米，宽 16 米的降落跑道，右弦升降机 71 长 16.5 米，宽 10 米；左弦升降机 72 长 12.5 米，宽 7 米，第三台升降机位于航母右弦岛形建筑 73 内。右弦弹射起飞区 74 长 60 米，宽 14 米，有二台电磁弹射器，70 为飞行甲板停机坪。

图 9 是航母侧视图，74 是机库层，净高 7 米，75 是人员居住舱，本航母水下部分采用四支柱四潜体式小水线面船形，本航母动力系统安装在前对潜体 77 内，前对潜体 77 长约 63 米，后对潜体 76 长 95 米。

图 10 是航母前视图，从图中可看出，前对潜体 77 的间距小于后对潜体 76。

图 11 是航母机库布置图，标记 81 是可装 3 架已拆卸机头、左右翼尖、垂尾模块，并且起落架已收起的三联装集装箱，图 12 即三联装集装箱 81 的俯视图，图 13 即为三联装集装箱 81 的前视图，从图中可看出飞机 90 的机头模块 1 和左右翼尖模块 6、7 已被拆卸，而标记 91 为已拆除垂尾模块 4 的飞机的前视图。由于本航母机库 74 的净高 7 米，而集装箱 81 净高 1.4 米，所以三联装集装箱 81 以四层一组叠放在长廊形小机库 87 内，长廊形机库顶部有 4-6 台行车，用于吊运集装箱 81 和本发明飞机 90。

这里简要说明飞机从着舰到入库的过程：第一步飞机降落在飞机甲板上；第二步飞机通过升降机 71 或 72 进入机库并用拖车拖到长廊形小机库 87；第三步拆卸飞机的机头、翼尖和垂尾模块；第四步用长廊形机库 87 的顶部的行车吊起飞机，并收起飞机的起落架；第五步将飞机吊进集装箱 81，并将集装箱 81 按四层一组吊放在一起。同样从机库到弹射飞机即为上述五步的逆过程。为了充分利用长廊形机库 87 的空间，一般将集装箱 81 堆放在长廊 87 的两端，而中间用来对飞机进行装弹，装卸模块等作业。图 11 中标记 86 为长廊形机库 87 的隔墙，既是承力墙，可减少机库的跨度，增强机库的强度，又是防火墙，用于防火隔离。隔离墙 86 设有几处活动门，既方便飞机在机库内移动，发生火灾时又能快速将各部分隔离。83、84 也是承力兼防火墙，将机库隔成前、中、后三部分，即增加机库强度，又能防火。机库内的右弦靠近船头的部分设有弹射起飞区 85，起飞区长 60 米，宽 14 米，有二台电磁弹射器，弹射起飞区 85 高于机库甲板 3.5 米，这样将净高 7 米的机库分成二层，即提高机库的利用率，更重要是防止恶劣海情时，海浪涌进机库。机库弹射起飞区也可以设在左弦，与飞行甲板上的弹射起飞区 74 隔离开，防止中弹后，四台电磁弹射器同时被破坏，从而提高了航母的生存力。

图 12 所示的集装箱 81 长 13.5 米，宽 6.3 米，高 1.4 米，可装三架飞机，52 个集装箱按 4 层叠加起来，只占 1100 平方米，而本航母机库甲板面积约 5500 平方米，52 个集装箱可放 156 架本发明飞机。所以本 1.8 万吨航母可以很容易搭载 160 架飞机，其数量相当于美国十万吨的尼米兹级航母载机数的 2 倍。舰载机通过添加不同的军用模块，可以作战斗机、攻击机、预警机、侦察机、电子干扰机等，这样可极大减少后勤保障工作，配上直-9 或卡-27 等直升机，构成完整的舰载机群。由于本发明飞机可携带三名海军陆战队员登陆作战，所以本舰母可作两栖攻击舰。

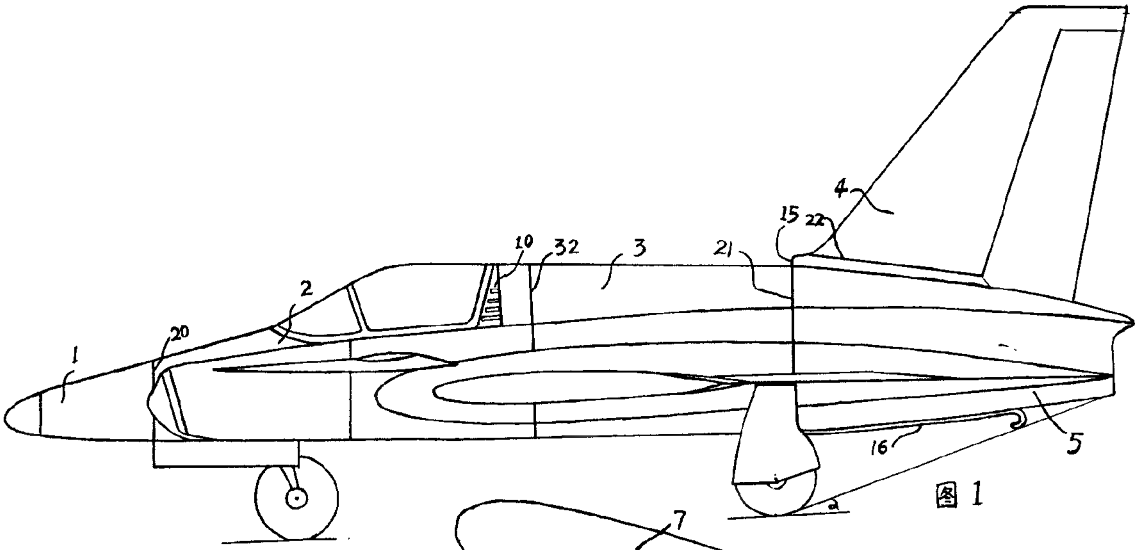

1
20
2
10
32
3
21
15
22
4
16
5

图1

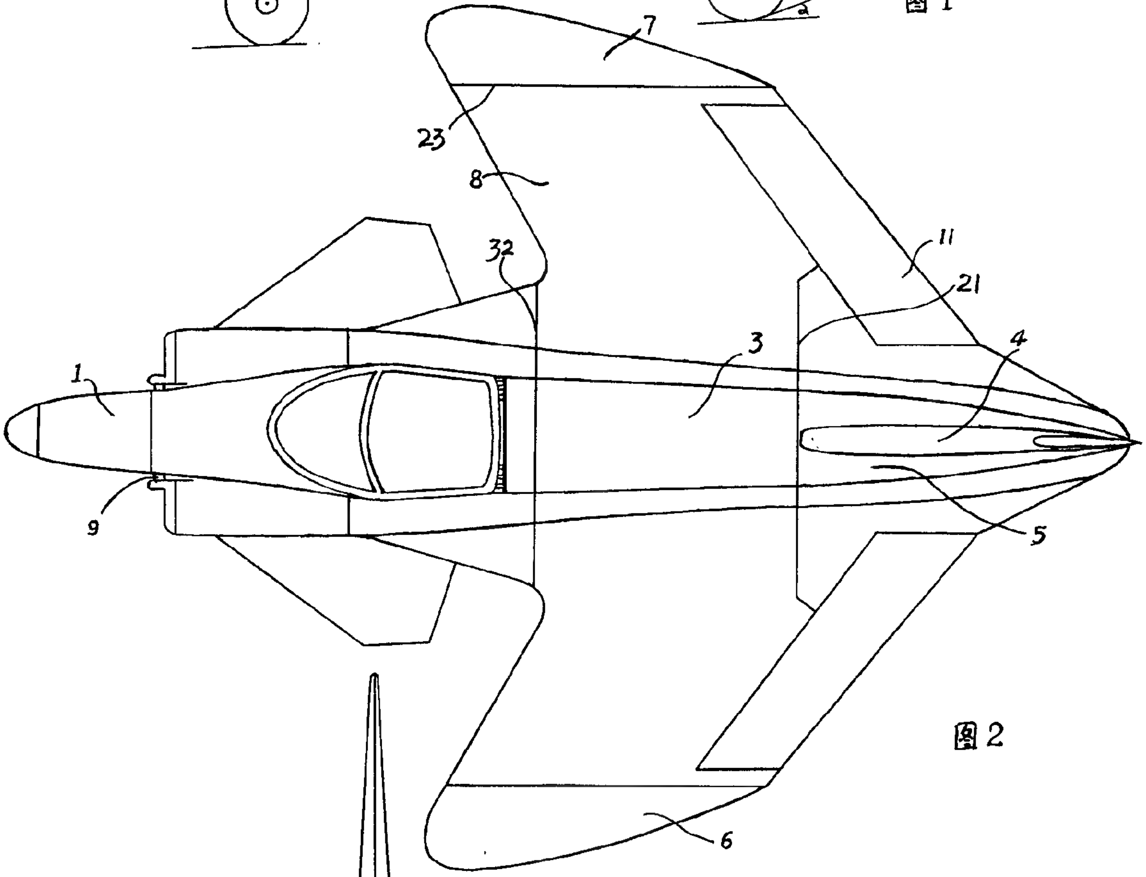

7
23
8
32
11
21
1
3
4
9
5
6

图2

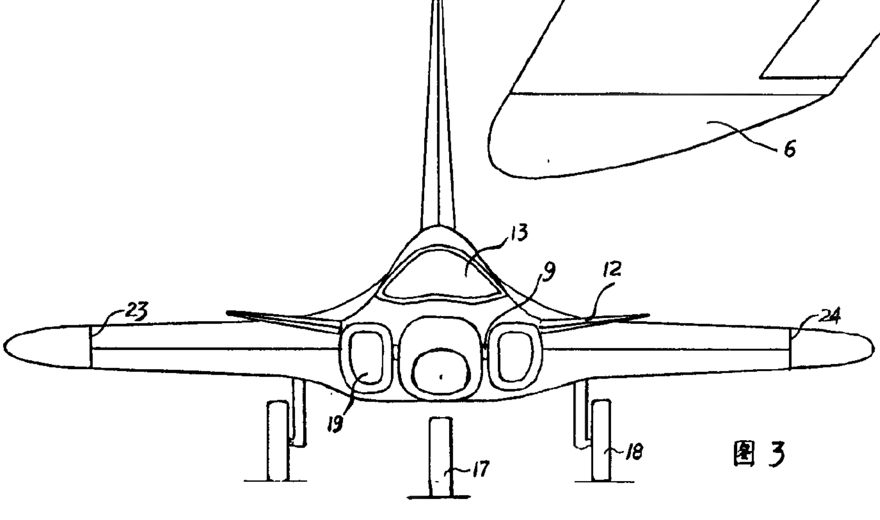

13
9
12
23
24
19
18
17

图3

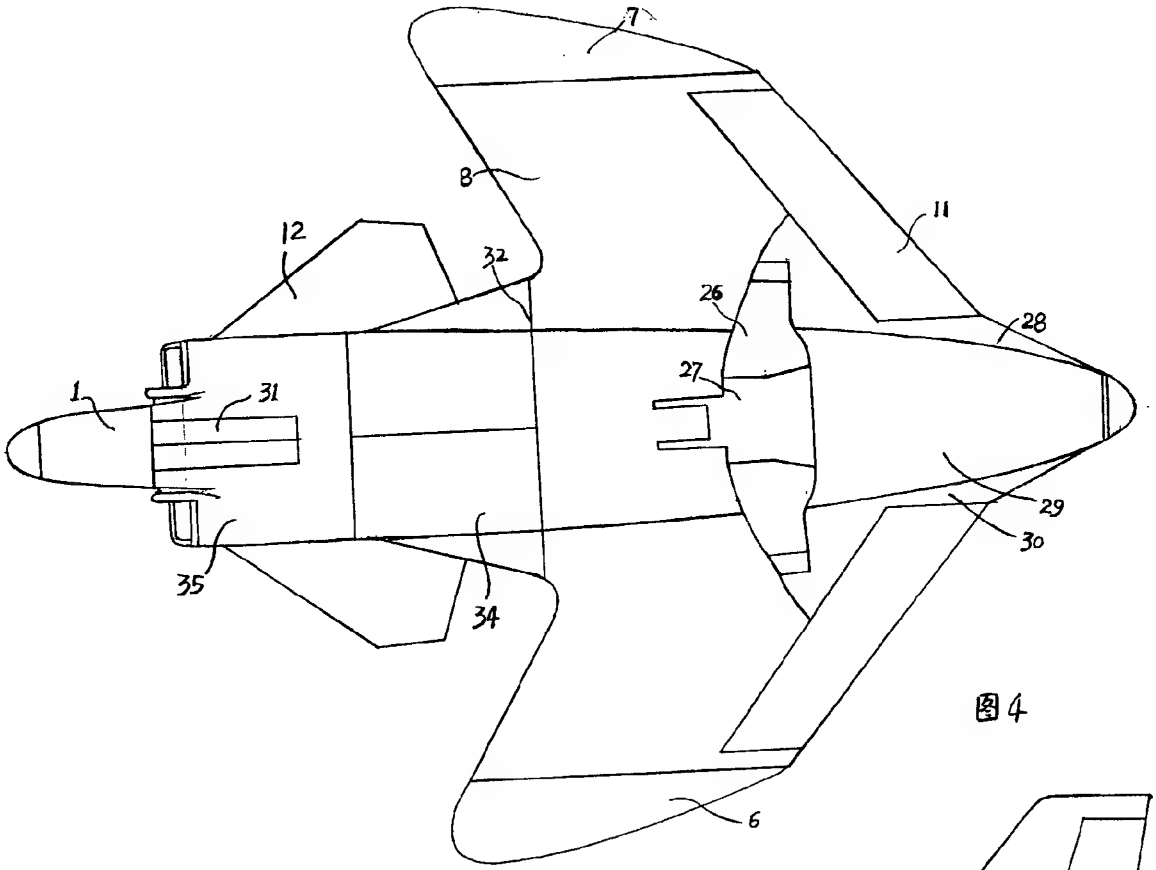

7
8
12
32
11
26
28
27
1
31
29
30
35
34
6

图4

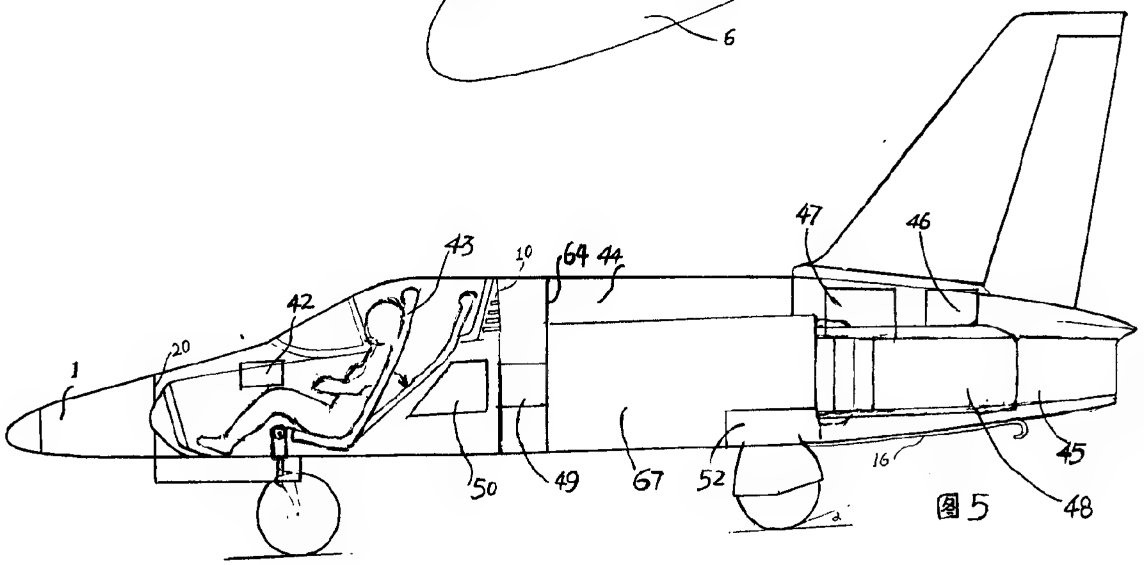

47
46
43
10
64
44
42
20
1
50
49
67
52
16
45
48

图5

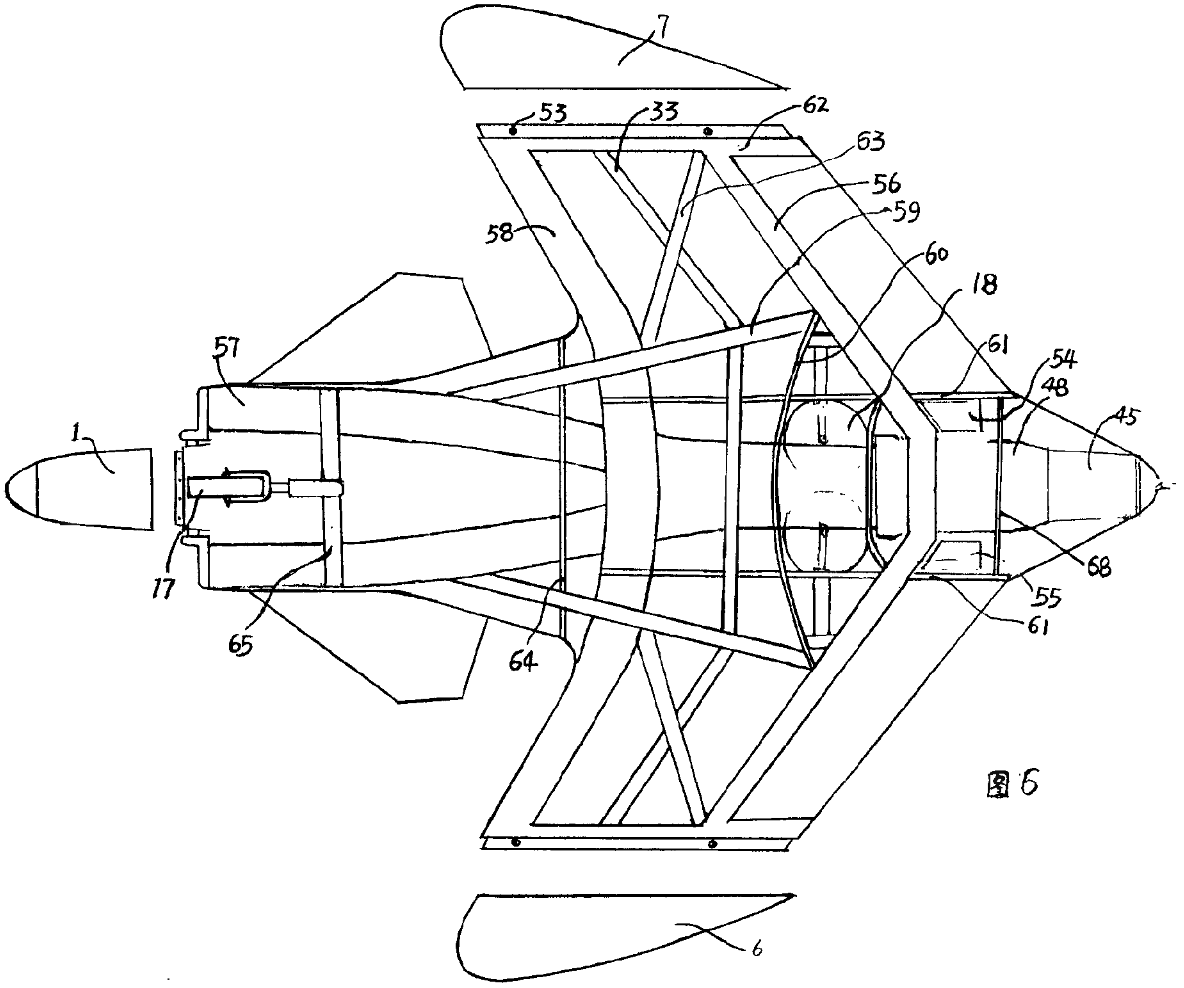

7
53
33
62
63
56
59
58
60
18
57
61
54
48
45
1
68
17
55
61
65
64
6

图6

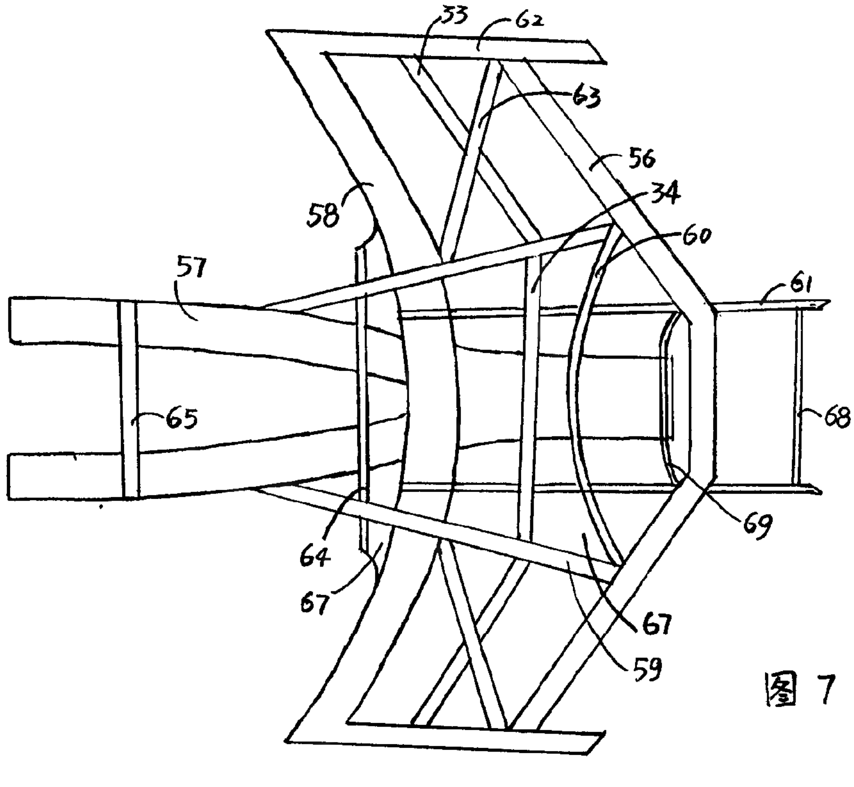

33
62
63
56
34
58
60
57
61
65
68
69
64
67
67
59

图7

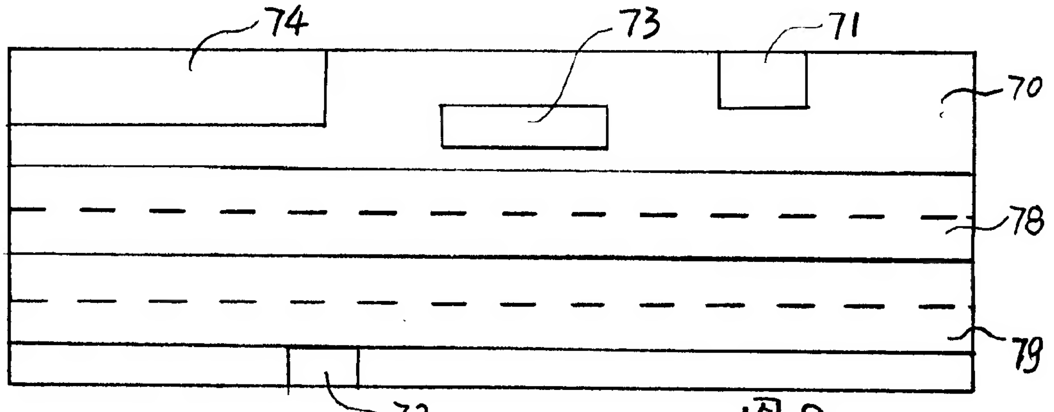

74
73
71
70
78
79
72

图8

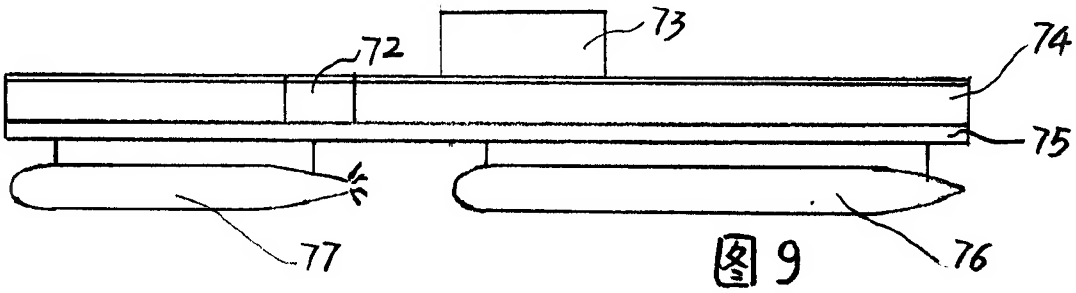

73
72
74
75
77
76

图9

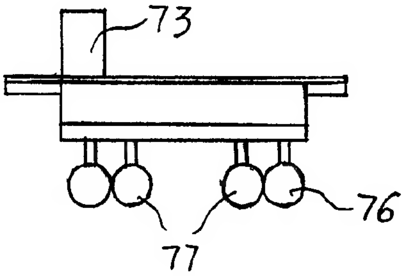

73
76
77

图10

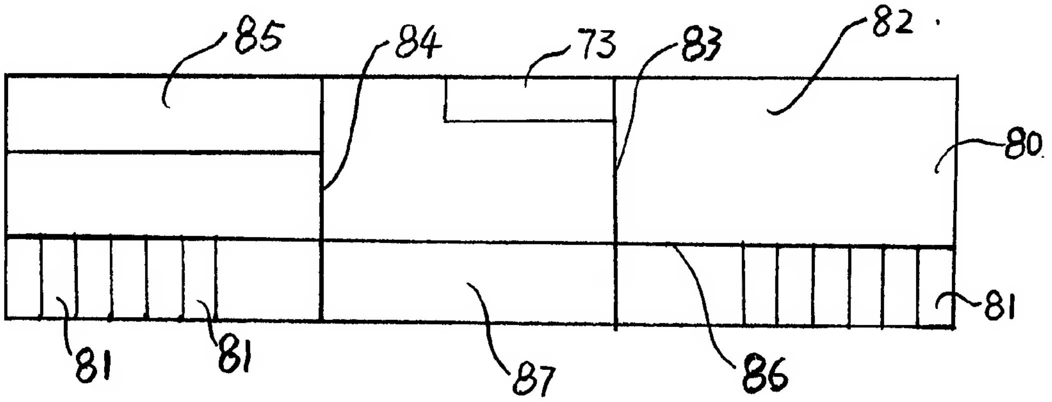

85
84
73
83
82
80
81
81
81
87
86

图11

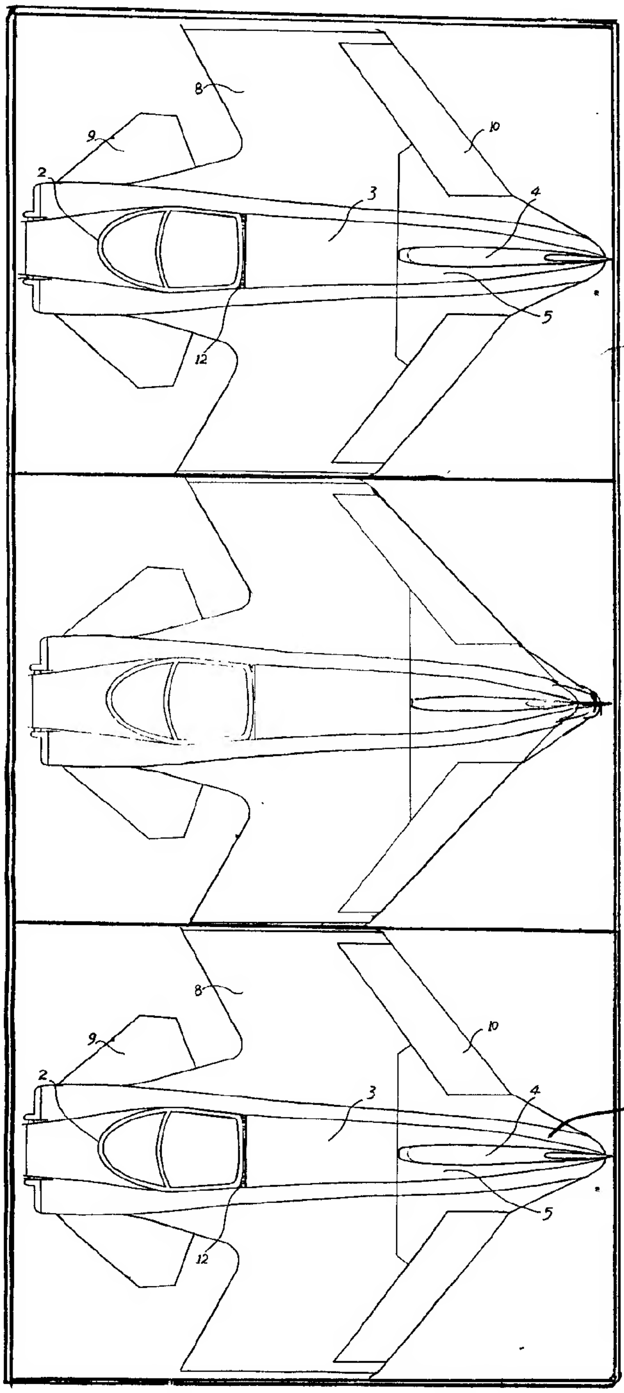


图12

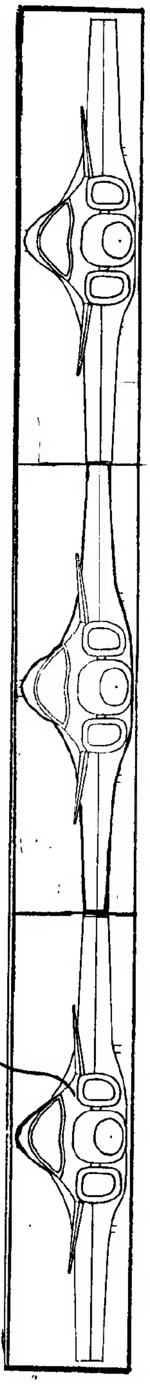


图13

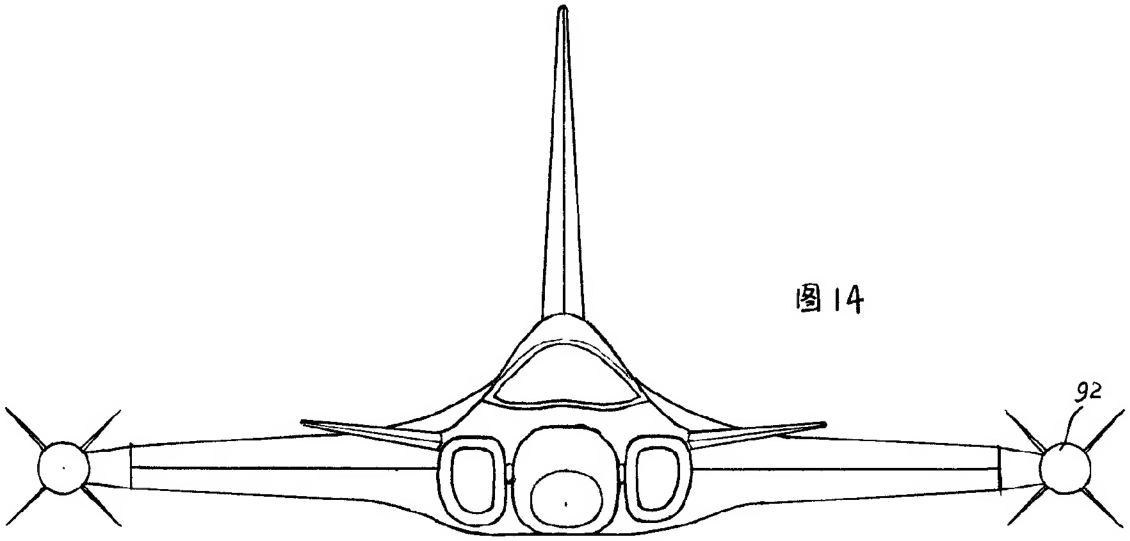


图14

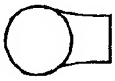


图15

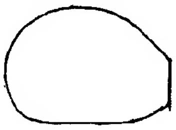
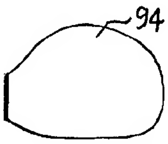


图16



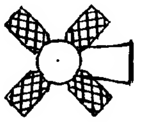
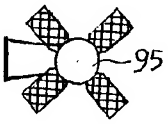


图17



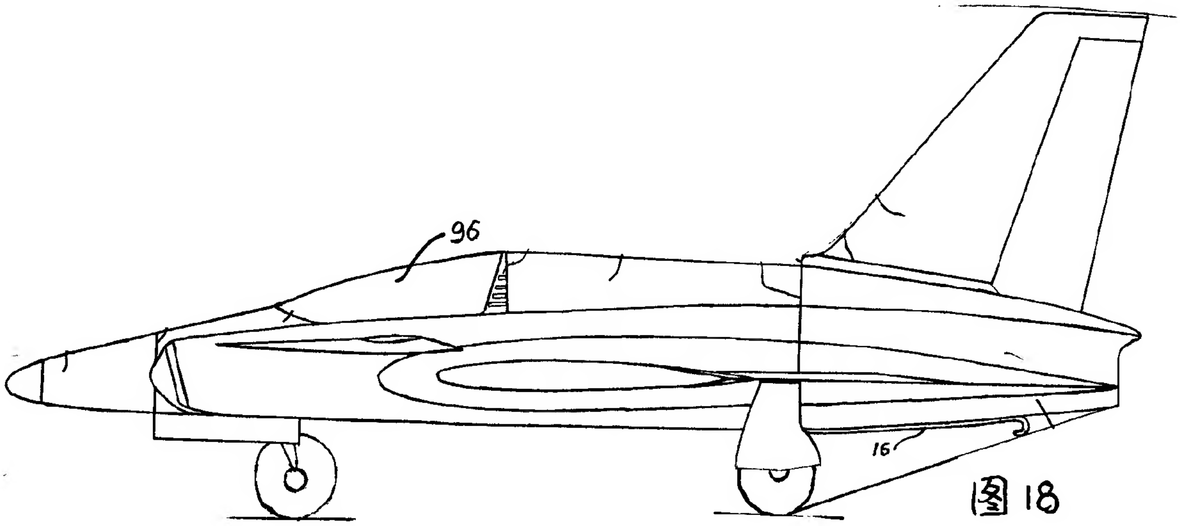


图18

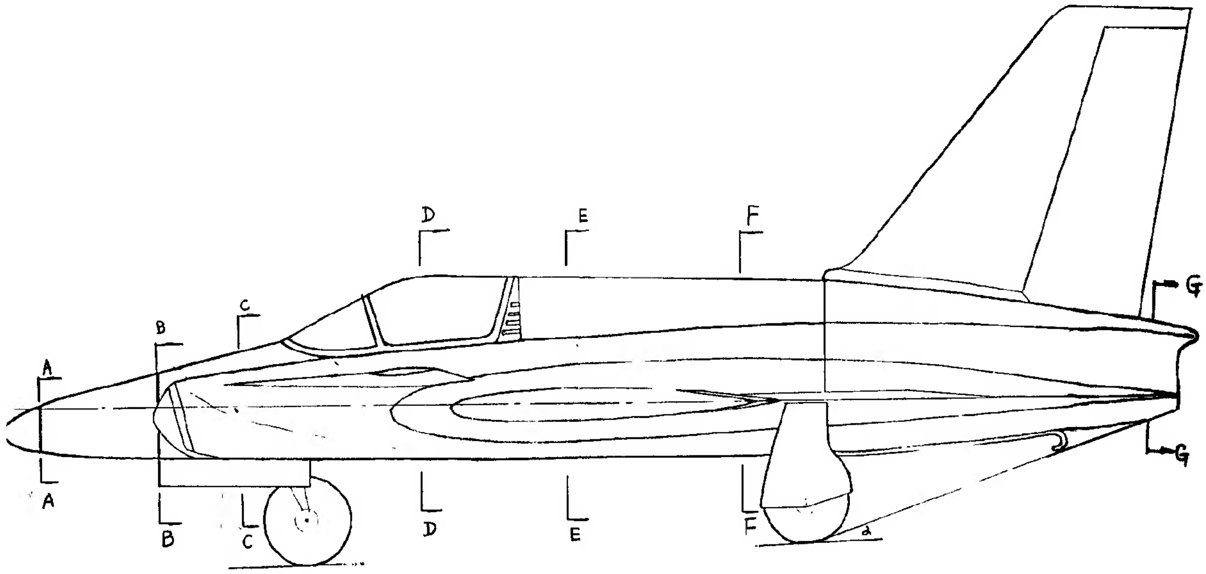


图19

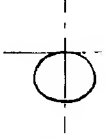


图20

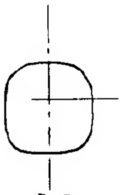


图21

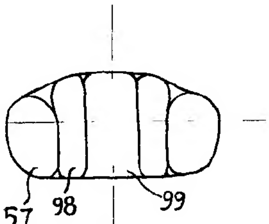


图22

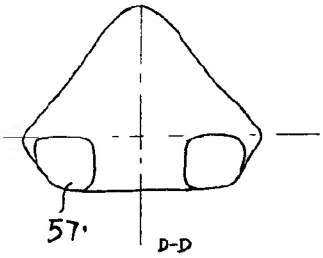


图23

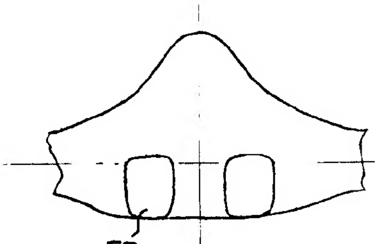


图24

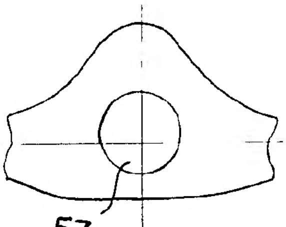


图25

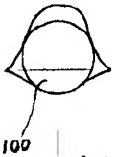


图26